



# Strategi Nasional dan Arahkan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia



Jakarta 2015



# **Strategi Nasional dan Arahan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia**

**DEPUTI BIDANG PENGENDALIAN KERUSAKAN LINGKUNGAN DAN  
PERUBAHAN IKLIM**

**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN**

**JAKARTA, 2015**

# Strategi Nasional dan Arahan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia

©2015 Deputi Bidang Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim,  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia  
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Diterbitkan oleh:

**Deputi Bidang Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim,  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia**

ISBN : 978-602-72942-2-6

Isi dan materi yang ada pada buku ini dapat direproduksi dan disebarluaskan dengan tidak mengurangi isi dan arti dari dokumen ini. Diperbolehkan mengutip isi buku ini dengan menyebutkan sumber.

## **Tim Pengarah:**

**Ir. Arief Yuwono MA**, Deputi Bidang Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan;

**Prof. Dr. Ir. San Afri Awang MSc**, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan;

**Ir. Banun Harpini MSc**, Kepala Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian;

**R. Narmoko Prasmadji SH MA**, Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan;

## **Tim Penyusun**

Antung Deddy Radiansyah, Adi Susmianto, Wandojo Siswanto, Soekisman Tjitrosoedirdjo, Daisy Joyce Djohor, Titiek Setyawati, Budi Sugianti, Islana Ervandiari, Sugeng Harmono, Fauziah, Ridwan Alaydrus, Awliya Prama Arta dan Nararya Gunadharma.

## **Kontributor**

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, GEF Trust Fund 0515 UNEP-CABI dan Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

## **Kontributor Foto**

Andries Hoogerwerf, Titiek Setyawati, Bernard Suprin, Keoki Stender, Andre Cardoso, zzf.de, Paul Barrow, amazon-exotic-import.de, aquaticquotient.com, bqgo.com, fischartenatlas.de, flickr.com, predatoryfishkeepers.com, www.neo3g-cichlides.fr, nbaii.res.in, pbase.com

## **Desain Sampul**

Nararya Gunadharma

## **Kerjasama**





## Sambutan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikaruniai kekayaan keanekaragaman hayati dan warisan alam yang beragam (*megabiodiversity*). Meskipun Indonesia adalah negara *megabiodiversity*, namun Indonesia juga dikenal sebagai salah satu negara dengan tingkat kehilangan keanekaragaman hayati (*biodiversity loss*) yang tinggi di dunia. Setiap tahun semakin banyak jenis tumbuhan dan satwa menjadi langka dan terancam punah. Hal ini turut memunculkan rasa tanggung jawab kita dalam melestarikan kekayaan keanekaragaman hayati ini bagi generasi mendatang.

Salah satu penyebab hilangnya keanekaragaman hayati Indonesia adalah introduksi dan penyebaran jenis asing invasif pada beragam ekosistem di Indonesia. Kehadiran jenis asing invasif ini menyebabkan terdesaknya jenis dan ekosistem asli. Diperkirakan saat ini terdapat setidaknya lebih dari 300 jenis asing invasif yang tersebar di Indonesia.

Menyadari akan pentingnya hal tersebut, kami sangat mendukung penyusunan "**Strategi Nasional dan Arah Kebijakan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif**" yang disusun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Pertanian serta Kementerian Kelautan dan Perikanan. Dokumen ini akan menjadi acuan bagi semua pihak terkait, baik pemerintah, dunia usaha, LSM dan masyarakat dalam melakukan pengelolaan jenis asing invasif di Indonesia. Dengan demikian semua pihak dapat berperan aktif dalam upaya pencapaian sasaran nasional pengendalian jenis asing invasif sampai dengan tahun 2020 yang sesuai dengan mandat *Aichi target* butir 9 yaitu mengidentifikasi dan mengendalikan jenis asing invasif dan jalur masuknya serta untuk mencegah masuk dan menyebarnya jenis asing invasif.

Akhir kata kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang turut berkontribusi dalam penyusunan dokumen ini.

Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan



Siti Nurbaya

# Kata Pengantar

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah tersusunnya “**Strategi Nasional dan Arahan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia**”. Dokumen ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi semua pemangku kepentingan dalam melakukan pengelolaan dan pengendalian Jenis Asing Invasif di Indonesia secara sistematis dan terintegrasi. Dengan demikian pengelolaan dan pengendalian jenis asing invasif dapat dilakukan secara lebih tepat, efektif dan efisien oleh masing-masing pihak sesuai dengan kewenangannya.

Strategi nasional ini sangat penting mengingat dampak negatif dari jenis asing invasif sangat besar baik secara ekologi maupun ekonomi. Saat ini sekitar 300 jenis asing invasif telah merambah berbagai ekosistem di Indonesia, baik di ekosistem pertanian, kehutanan maupun ekosistem perairan, namun sayangnya belum banyak upaya yang dilakukan untuk melakukan pengendalian, termasuk penyusunan perangkat peraturan perundang-undangan. Padahal sudah lebih dari 20 tahun Indonesia meratifikasi Konvensi Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity/CBD*) melalui UU 5 tahun 1994 yang salah satu mandatnya adalah meminta Negara Pihak untuk mencegah introduksi, mengawasi atau mengendalikan jenis asing invasif.

Sejak tahun 2011, Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Kehutanan, Kementerian Pertanian, serta Kementerian Kelautan dan Perikanan didukung oleh pakar dan para pihak terkait memulai inisiatif untuk menyusun dokumen “Strategi Nasional dan Arahan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia”. Setelah 4 tahun berproses, akhirnya penyusunan dokumen ini dapat diselesaikan. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada tim penyusun dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan dokumen ini.

Pada akhirnya, kami mengharapkan agar strategi nasional ini dapat menjadi salah satu sumbangsih kita dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati Indonesia dari ancaman jenis asing invasif.

Deputi Bidang Pengendalian  
Kerusakan Lingkungan dan  
Perubahan Iklim,  
selaku Tim Pengarah



**Arief Yuwono**

# Daftar Singkatan

AIDS	: <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
AMDAL	: Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
BAPPENAS	: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
CA	: Cagar Alam
CBD	: <i>Convention on Biological Diversity</i>
CI	: <i>Conservation International</i>
COP	: <i>Conference of Parties</i>
Diklat	: Pendidikan dan Latihan
Dikti	: Pendidikan Tinggi
FAO	: <i>The Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
GEF	: <i>Global Environmental Facilities</i>
GISP	: <i>Global Invasive Species Program</i>
GTB	: <i>Globally Threatened Birds</i>
HB	: <i>Herbarium Bogoriense</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IAS	: <i>Invasive Alien Species</i>
IMO	: <i>International Maritime Organization</i>
IMNV	: <i>Infectious Myo Necrosis Virus</i>
IPB	: Institut Pertanian Bogor ( <i>Bogor Agricultural University</i> )
IPPC	: <i>International Plant Protection Convention</i>
ISSG	: <i>Invasive Species Specialist Group</i>
IUCN	: <i>The International Union for Conservation of Nature/The World Conservation</i>
JAI	: Jenis Asing Invasif
Jl	: Jenis Invasif
KHV	: Koi Herpes Virus
KKP	: Kementerian Kelautan dan Perikanan
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KPA	: Kawasan Pelestarian Alam
KSA	: Kawasan Suaka Alam
KSDAHE	: Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya
KTT	: Konferensi Tingkat Tinggi
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
LSM	: Lembaga Swadaya Masyarakat
MBV	: <i>Monodon Baculo Virus</i>
MVP	: <i>Minimum Viable Population</i>
NCP	: <i>National Conservation Plan for Indonesia</i>
NFP	: <i>National Focal Points</i>
NGO	: <i>Non Government Organization</i>
OPT	: Organisme Pengganggu Tumbuhan
OPTK	: Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina
PBB	: Perserikatan Bangsa Bangsa
Pemda	: Pemerintah Daerah
PHKA	: Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam
Ristek	: Riset dan Teknologi

RTBV	: <i>Rice Tungro Bacilliform Badnavirus</i>
RTSV	: <i>Rice Tungro Spherical Badnavirus</i>
SARS	: <i>Severe Acute Respiratory Syndrome</i>
SEAMEO	: Southeast Asian Ministers of Education Organization
SEAMEO BIOTROP	: <i>Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology</i>
SIDS	: <i>Small Island Developing States</i>
SKPD	: Satuan Kerja Perangkat Daerah
SM	: Suaka Margasatwa
SPS	: <i>Sanitary and Phytosanitary</i>
Tahura	: Taman Hutan Raya
TN	: Taman Nasional
ToT	: <i>Training of Trainer</i>
TWA	: Taman Wisata Alam
UN-CBD	: <i>The United Nations Convention on Biological Diversity</i>
UNEP	: <i>United Nations Environment Program</i>
UPT	: Unit Pelaksana Teknis
UU	: Undang-Undang
WRI	: <i>World Resources Institute</i>
WSSV	: <i>White Spot Syndrome Virus</i>
WTO	: <i>World Trade Organization</i>
WWF	: <i>World Wide Fund for Nature</i>

# Daftar Isi

	<b>Halaman</b>
DAFTAR SINGKATAN	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
<b>1. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	5
1.3. Ruang Lingkup	5
1.4. Terminologi	5
<b>2. KONDISI DAN KECENDERUNGAN JENIS ASING INVASIF</b>	<b>7</b>
2.1. Proses dan Penyebab	7
2.2. Penyebaran dan Pertumbuhan JAI di Indonesia	9
2.3. Ekosistem Yang Telah Diinvasi	10
2.4. Pengaruh/Dampak	15
2.4.1. Dampak terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem	15
2.4.2. Dampak terhadap ekonomi	15
2.4.3. Dampak terhadap kesehatan	16
<b>3. PENGELOLAAN JENIS ASING INVASIF SAAT INI</b>	<b>18</b>
3.1. Kebijakan dan Peraturan Perundangan-undangan	20
3.2. Kelembagaan	28
3.3. Sistem Informasi	29
3.4. Penelitian, Pendidikan dan Penyuluhan	30
3.5. Perjanjian dan Kerjasama	31
<b>4. STRATEGI PENGELOLAAN</b>	<b>32</b>
4.1. Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan	32
4.2. Kelembagaan	32
4.3. Pengelolaan Informasi	33
4.4. Penelitian dan Pendidikan	33
4.5. Penguatan Kapasitas dan Penyadaran Masyarakat	33
4.6. Peningkatan Kerjasama dan Koordinasi	34

<b>5.</b>	<b>ARAHAN RENCANA AKSI</b>	<b>35</b>
5.1.	Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan	35
5.1.1	Pencegahan	35
5.1.2	Deteksi Dini dan Respon Cepat	36
5.1.3	Pengendalian dan Mitigasi Dampak	36
5.1.4	Rehabilitasi dan Restorasi	37
5.1.5	Pemantauan dan Evaluasi	37
5.2.	Kelembagaan	38
5.2.1	Penguatan Lembaga Karantina	39
5.2.2	Koordinasi Pengawasan Lintas Sektor	39
5.2.3	Pengelolaan Informasi	39
5.2.4	Kerjasama Institusi Nasional maupun Internasional	40
5.3.	Pengelolaan Informasi	40
5.3.1	Membangun Sistem Informasi Nasional	40
5.3.2	Penguatan Sistem Informasi	41
5.4.	Penelitian Pendidikan	41
5.4.1	Penguatan Kurikulum JAI/JI di Semua Tingkat Pendidikan	41
5.4.2	Ketersediaan Beasiswa Pendidikan dan Pelatihan JAI/JI	42
5.4.3	Diseminasi Informasi Hasil Penelitian	42
5.4.4	Pembangunan Kapasitas	42
5.5	Penguatan Kapasitas dan Penyadaran Masyarakat	43
5.5.1	Penguatan Kapasitas	43
5.5.2	Penyuluhan Terpadu	43
5.6	Peningkatan Kerjasama dan Koordinasi	44
5.6.1	Penerapan Perjanjian (Komitmen) Internasional Terkait JAI	44
5.6.2	Kerjasama Lintas Sektor	44
	PUSTAKA YANG DIKUTIP	45
	PUSTAKA LAINNYA	49
	LAMPIRAN	50

# Daftar Gambar

	<b>Halaman</b>	
<b>Gambar 1</b>	Proses dan tahapan invasi jenis tumbuhan, hewan, ikan dan mikroorganisme	8
<b>Gambar 2</b>	Akasia ( <i>Acacia nilotica</i> ) di Taman Nasional Baluran	11
<b>Gambar 3</b>	Kirinyuh ( <i>Chromolaena odorata</i> L. King)	11
<b>Gambar 4</b>	Tembelekan ( <i>Lantana camara</i> L)	12
<b>Gambar 5</b>	Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> (Marts) Solm)	12
<b>Gambar 6</b>	a. Ikan Piranha ( <i>Serrasalmus serrulatus</i> ); b. Ikan Aligator Kecil ( <i>Lepisosteus oculatus</i> ); c. Ikan Aligator Besar ( <i>Atractosteus spatula</i> ); d. Ikan Marinier ( <i>Parachromis managuensis</i> ); e. Ikan Golsom ( <i>Amphilophus alfarì</i> ); f. Ikan Red devil ( <i>Amphilophus citrinellus</i> ); g. Ikan Petek ( <i>Parambassis sp</i> );	15
<b>Gambar 7</b>	Wereng Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> )	14
<b>Gambar 8</b>	Bintang Laut	14
<b>Gambar 9</b>	Dampak Relatif JAI terhadap Keanekaragaman Hayati	15

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia, negara kepulauan terbesar di dunia dengan tidak kurang dari 13.466 pulau yang sudah bernama dan sekitar 11.000 di antaranya berpenghuni, dikenal sebagai salah satu negara *Mega-Biodiversity* dengan tingkat endemisitas yang tinggi<sup>1</sup>. Hal ini terjadi karena sejarah aktivitas geologi yang menyebabkan pembentukan dan penyebaran pulau-pulau besar dan kecil sehingga terjadi isolasi jenis tumbuhan dan satwa yang sudah berlangsung lama<sup>1</sup>. Lokasinya yang berada di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia serta di antara dua samudera, yaitu Pasifik dan Hindia, juga mempunyai peran yang tinggi terhadap keanekaragaman hayati Indonesia yang menjadi sangat kaya. Wilayah bagian barat sangat terkait dengan Semenanjung Malaysia dan Asia yang dikenal sebagai Dangkalan Sunda (*Sunda Shelf*), sedangkan di bagian timur sangat terkait dengan Papua dan Australia yang dikenal sebagai Dangkalan Sahul (*Sahul Shelf*). Namun di antara keduanya terdapat wilayah yang tidak terkait, baik dengan Asia maupun Australia, yaitu Sulawesi dan pulau-pulau di sekitarnya yang mempunyai sejarah geologi unik dan kompleks, sehingga tingkat endemisitas Indonesia menjadi sangat tinggi<sup>1 2</sup>. Mengingat kondisi biologi dan geografi yang unik, dalam *National Conservation Plan (NCP) for Indonesia*, MacKinnon (1982) membagi Indonesia ke dalam 7 (*sub*)-*biogeographic* region berdasarkan pulau besar dan kelompok kepulauan, yaitu: 1) Sumatera, 2) Kalimantan, 3) Jawa-Bali, 4) Nusa Tenggara, 5) Sulawesi, 6) Maluku dan 7) Papua.

Sebagai salah satu dari sepuluh negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, Indonesia menduduki posisi penting dalam peta keanekaragaman hayati dunia (Primack et al, 1998). Keanekaragaman hayati tersebut memiliki peran yang sangat berarti bagi kehidupan manusia dan lingkungan, antara lain sebagai sumber pangan dan obat-obatan, menjadi tempat cadangan air (*reservoir*), menjaga siklus karbon dan lain sebagainya. Dari sisi endemisitas, Indonesia memiliki 20% dari 1.605 jenis burung (323 spesies) dan 53% dari 720 jenis mamalia (382 spesies) yang ada didunia yang dijumpai hidup secara alami di wilayah Indonesia. Sebagai negara kepulauan, Indonesia mempunyai garis pantai sepanjang tidak kurang dari 95.181 km<sup>2</sup> yang dikelilingi oleh laut tropis sehingga menambah tingginya tingkat kekayaan keanekaragaman hayati Indonesia<sup>3</sup>. *Conservation International (CI)* telah menetapkan Indonesia sebagai salah satu dari 17 negara "*Megadiversity Countries*" yang mempunyai 2 dari 25 "*Biodiversity Hotspots*" yang ada di dunia. Selain itu, Indonesia juga mempunyai 18 dari "200 *Global Eco-region*" WWF (*World Wide Fund for Nature*), 24 dari 218 "*Endemic Bird Areas*" Birdlife International, serta mempunyai 10% jenis tumbuhan berbunga dunia dan merupakan pusat agrobiodiversity dan peternakan serta pusat keragaman jenis terumbu karang, termasuk tumbuhan dan satwanya<sup>4</sup>.

Sejalan dengan pesatnya kegiatan pembangunan yang memerlukan banyak lahan (*land based*) dan sumberdaya alam (*natural resources based*), Indonesia mengalami tingkat penurunan keanekaragaman hayati (*biodiversity loss*) yang cukup tinggi. Namun data mengenai tingkat ancaman dan kepunahan jenis dimaksud sulit didapat karena

<sup>1</sup> Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia. 2014. LIPI-Kementerian PPN/Bappenas-KLH

<sup>2</sup> <http://www.kkp.go.id> -- National Geographic Indonesia.

kompleksitas dalam menentukan apakah jenis tumbuhan atau satwa tersebut telah benar-benar punah. Walaupun sulit untuk menetapkan kepunahan suatu jenis tumbuhan ataupun satwa, Indonesia mengalami kepunahan satu jenis tumbuhan/satwa per hari dan setidaknya 50 jenis tumbuhan/satwa akan punah setiap tahunnya dan sekitar 20 – 70 % habitat asli telah punah (Bappenas, 1993). Beberapa pihak menyatakan bahwa Indonesia mungkin telah kehilangan banyak jenis tumbuhan dan satwa berharga sebelum mengetahui nilai dan kegunaannya<sup>2</sup>.

Penurunan kekayaan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi ini perlu segera ditanggulangi karena tanpa adanya penanganan yang komprehensif penurunan ini diperkirakan akan terus berlanjut sehingga mencapai titik yang tidak dapat dipulihkan (*point of no return*). Selain itu, menyebarnya jenis invasif, baik yang berasal dari dalam negeri (antar pulau dan lokal/setempat) maupun luar negeri (asing) menyebabkan semakin terdesaknya jenis-jenis dan ekosistem asli. Perubahan sifat ini dapat disebabkan oleh terjadinya perubahan iklim yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan suatu jenis baik secara lokal (setempat) maupun dalam skala yang lebih luas serta berkurangnya persaingan dengan jenis lain.



*Panthera tigris sondaica*. photo:Andries Hoogerwerf

Harimau Bali (*Panthera tigris balica*) telah dinyatakan punah sejak tahun 1940, namun dalam beberapa laporan disebutkan bahwa bersamaan dengan meletusnya Gunung Agung pada tahun 1963, terjadi penangkapan/ penembakan jenis satwa tersebut. Selanjutnya, dalam "IUCN Red Data List" tahun 1980an dinyatakan bahwa Harimau Jawa (*Panthera tigris sondaica*) telah punah, namun sampai saat ini belum ada pernyataan resmi dari pemerintah mengenai kepunahan satwa tersebut.

Jenis Asing Invasif (JAI), baik berupa introduksi antar daerah/pulau maupun yang berasal dari negara lain telah sejak lama diperkirakan menjadi salah satu penyebab yang cukup berpengaruh terhadap penurunan kekayaan keanekaragaman hayati. Menurut UN-CBD (*The United Nations Convention on Biological Diversity*), JAI diartikan sebagai jenis introduksi dan/atau penyebarannya di luar tempat penyebaran alaminya, baik dahulu maupun saat ini, mengganggu atau mencancam keanekaragaman hayati<sup>6</sup>. JAI ini dapat terjadi pada semua kelompok taksonomi, seperti hewan, ikan, tumbuhan, jamur (*fungi*) dan mikroorganisme. Introduksi JAI, selain mengancam sistem ekologi, pada gilirannya juga akan menyebabkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit. Secara langsung introduksi JAI ini lebih banyak berpengaruh pada jenis dan ekosistem. Karena sifatnya yang mengalami pertumbuhan (*growing*), pada umumnya dampak yang muncul tidak dapat langsung terlihat atau disadari dan baru menjadi perhatian setelah timbulnya gangguan akibat penyebaran yang cepat dan menekan pertumbuhan populasi jenis lokal.

Penyebaran JAI dapat merubah seluruh sistem pada suatu ekosistem, seperti sistem hidrologi, siklus makanan dan proses ekosistem lainnya. Sebagai contoh introduksi *Acacia nilotica*, spesies asli dari Afrika, yang pertama kali ditanam sebagai

sekat bakar di Taman Nasional Baluran pada tahun 1969 telah berubah menjadi JAI. Dalam perkembangannya, jenis pohon tersebut tumbuh dan menyebar sangat cepat dan mendominasi savana yang merupakan kawasan konservasi banteng (*Bos javanicus d'Alton*). Penyebaran yang sangat cepat dan masih sulit untuk ditangani ini mengakibatkan semakin sempitnya wilayah padang penggembalaan banteng sehingga menekan pertumbuhan jenis tumbuhan pakan dan populasi jenis dilindungi ini serta jenis satwa lainnya yang berasosiasi dengan savanna tersebut (Laporan TN. Baluran, 2010).

Penyebaran jenis asing terjadi melalui berbagai cara, baik sengaja maupun tidak. Secara sengaja, penyebaran dilakukan melalui perdagangan untuk berbagai



*Merremia peltata*, photo:Bernard Suprin



*Thespesia lampas*, photo:Keoki Stender

Dalam beberapa kasus, degradasi ekosistem (*ecosystem degradation*) dan kerusakan lingkungan menyebabkan beberapa jenis asli menjadi bersifat invasif, sebagai contoh, Kapasan (*Thespesia lampas*) di Taman Nasional Baluran dan Mantangan (*Merremia peltata*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan.

tertentu sehingga diperlukan musuh alami (*predator*) untuk menekan pertumbuhannya.

Perhatian terhadap JAI ini semakin meningkat dengan disepakatinya UN-CBD (*the United Nations Convention on Biological Diversity*) oleh sejumlah besar negara di dunia, dalam Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro, Brazil, pada tanggal 3 sampai dengan 14 Juni 1992, termasuk Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati. Konvensi ini diharapkan dapat, antara lain meningkatkan kerja sama internasional di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi guna kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang dalam rangka melestarikan keanekaragaman hayati dan memanfaatkan setiap unsurnya secara berkelanjutan<sup>7</sup>. *United Nation Convention on Biological*

kepentingan, pertukaran jenis antar negara, introduksi untuk kepentingan tertentu, misalnya jenis cepat tumbuh untuk reklamasi lahan, optimalisasi pemanfaatan makanan di suatu perairan, serta untuk kepentingan kepariwisataan. Secara tidak sengaja, penyebaran dapat terjadi karena adanya benih yang terbawa oleh manusia atau tumbuhan dan satwa melalui transportasi darat, laut maupun udara. Beberapa penyebab terjadinya introduksi JAI, antara lain:

#### 1. Perdagangan

Introduksi tumbuhan dan/atau satwa merupakan bisnis besar yang memanfaatkan kecenderungan sifat manusia yang menyukai hal-hal yang baru dan unik sehingga mereka mengintroduksi hewan, ikan atau tanaman yang belum pernah dilihat atau dikenal sebelumnya (asing).

#### 2. Pemenuhan Kebutuhan Pangan

Introduksi dilakukan dari negara lain dengan memilih jenis tumbuhan dan/atau hewan atau ikan yang dapat tumbuh dengan cepat, dapat mengisi rantai makanan yang kosong dalam lingkungan yang baru, mudah di angkut dan dipindahkan serta memiliki kandungan gizi/nutrisi yang tinggi.

#### 3. Manipulasi Ekosistem

Introduksi dilakukan ketika terjadi serangan organisme pengganggu pada satu ekosistem

*Diversity/CBD* lebih dikenal sebagai Konvensi Keanekaragaman Hayati (*Biodiversity Convention*) merupakan perjanjian kerjasama internasional yang bersifat mengikat (*legally binding*) mempunyai tiga tujuan utama, yaitu: 1) konservasi keanekaragaman hayati; 2) pemanfaatan secara lestari dari komponen-komponennya; dan 3) pembagian secara adil dan wajar dari manfaat yang dihasilkan oleh sumberdaya genetik. Oleh karena itu, tujuannya adalah untuk membangun strategi nasional dalam upaya konservasi dan memanfaatkan keanekaragaman hayati secara lestari, yang sering juga dipandang sebagai dokumen pembangunan berkelanjutan<sup>7</sup>.

Sebagai Negara Pihak yang telah meratifikasi Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity*) tersebut melalui UU No. 5 Tahun 1994, Indonesia mempunyai kewajiban untuk mengelola dengan sebaik-baiknya sumber daya alam yang ada, termasuk mengatasi isu terkait introduksi jenis asing. Dalam Pasal 8 (h) dinyatakan bahwa:

*“Each contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, prevent the introduction of, control or eradicate those alien species which threaten ecosystems, habitats or species”.*

(“Setiap negara yang bersepakat, sedapat mungkin dan sepatutnya, mencegah introduksi, mengawasi atau membasmi jenis asing yang mengancam ekosistem, habitat atau jenis.”).

Oleh karena itu, sebagai pelaksanaan dari Undang-Undang tersebut, Indonesia perlu melakukan pengawasan, pemusnahan dan penanggulangan dampak JAI dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan dan pedoman yang berlaku, baik pada tingkat nasional, regional maupun internasional. Terkait dengan hal tersebut Indonesia telah mulai menyusun peraturan perundang-undangan berkaitan dengan introduksi dan penyebaran JAI, khususnya melalui penguatan peraturan perundang-undangan di bidang karantina baik karantina tumbuhan, hewan maupun karantina ikan serta AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan).

Peraturan perundang-undangan yang terkait dengan JAI yang berlaku pada saat ini masih sangat terbatas, di antaranya adalah:

1. UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
2. UU No. 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan;
3. Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan;
4. Peraturan Pemerintah No. 14 Tahun 2002 tentang Karantina Tumbuhan.
5. Peraturan Pemerintah No. 15 Tahun 2002 tentang Karantina Ikan
6. Peraturan Men KP No. PER. 17/MEN/2009 tentang Larangan Pemasukan Beberapa Jenis Ikan Berbahaya Dari Luar Negeri ke dalam Wilayah Negara Republik Indonesia
7. UU No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Mengingat bahwa JAI merupakan isu lintas sektor, maka peraturan perundang-undangan yang sudah ada tersebut belum cukup mengatur, baik berkaitan dengan introduksi maupun penyebaran dan pengendaliannya oleh karena itu, diperlukan adanya peraturan perundang-undangan di setiap sektor yang mempunyai kewenangan berkaitan dengan pengelolaan JAI. Selain itu, perlu pula disusun suatu acuan bagi sektor terkait yang bersifat komprehensif dan berskala nasional dalam bentuk Strategi Nasional serta Rencana Aksi Pengelolaan JAI. Dengan demikian diharapkan pengelolaan

JAI ini akan dapat dilakukan secara lebih tepat, efektif dan efisien oleh masing-masing sektor sesuai dengan kewenangannya namun tetap terkoordinasi dan terintegrasi secara nasional yang pada gilirannya akan memberikan dampak positif terhadap lingkungan, kesehatan, sosial dan ekonomi, pada tingkat lokal maupun nasional.

## 1.2. Tujuan

Tujuan penyusunan strategi dan arahan rencana aksi adalah:

1. Tersusunnya strategi dan program aksi nasional untuk pencegahan dan pengendalian jenis asing invasif/jenis invasif (JAI/JI).
2. Terselenggaranya koordinasi yang baik antar instansi terkait guna mencegah masuknya JAI/JI dan pengendaliannya di Indonesia.
3. Tersedianya acuan bagi sektor dan daerah dalam mengendalikan JAI/JI

## 1.3. Ruang Lingkup

Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif ini membahas:

1. Jenis invasif meliputi jenis asing yang telah ada di Indonesia dan jenis asli;
2. Jenis asing invasif yang belum masuk ke Indonesia;
3. Tipe-tipe ekosistem yang rentan terhadap invasi;
4. Lembaga terkait termasuk pemerintah daerah, perguruan tinggi, organisasi masyarakat.

## 1.4. Terminologi

Beberapa definisi yang digunakan dalam Strategi dan Program Aksi Pencegahan dan Pengendalian Jenis Asing Invasif (JAI) ini menggunakan definisi yang telah disepakati dalam CBD, khususnya definisi yang terdapat dalam *Guiding Principles For the Prevention, Introduction and Mitigation of Impact of Alien Species that Threaten Ecosystem, Habitat or Species* dan definisi dalam IUCN. Definisi yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

**Jenis asli** adalah spesies-spesies yang menjadi penghuni suatu wilayah atau ekosistem secara alami tanpa campur tangan manusia. Kehadiran spesies ini (baik binatang maupun tumbuhan) melalui proses alami tanpa intervensi manusia.

**Jenis asing** adalah spesies, subspecies, atau pada tingkatan takson yang lebih rendah, yang diintroduksi keluar habitat alaminya pada masa lalu atau saat sekarang, meliputi setiap bagian, biji-bijian, telur atau *propagules* dari spesies tersebut yang mungkin bertahan atau merupakan rangkaian dari hasil reproduksi.

**Jenis invasif** adalah spesies, baik spesies asli maupun bukan, yang mengkolonisasi suatu habitat secara masif.

**Jenis asing invasif** adalah spesies yang diintroduksi secara sengaja atau tidak disengaja yang berasal dari luar habitat alaminya, dimana mereka memiliki kemampuan untuk membentuk diri mereka, menyerang, berkompetisi dengan spesies lokal/asli dan mengambil alih lingkungan barunya.

**Keanekaragaman hayati:** keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk di antaranya, daratan, lautan dan ekosistem akuatik lain serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya; mencakup keanekaragaman di dalam spesies, antar spesies dan ekosistem.

**Ekosistem** adalah kesatuan komunitas hayati (tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme) dan komponen non hayati yang berinteraksi secara dinamis sebagai suatu unit fungsional.

**Analisis risiko** adalah analisis terhadap risiko masuknya jenis asing invasif ke dalam wilayah negara Republik Indonesia dan/atau penyebaran jenis asing invasif antar area di dalam wilayah negara Republik Indonesia yang berpotensi menimbulkan kerusakan ekosistem, lingkungan, kerugian ekonomi, dan/atau berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

**Introduksi** adalah pergerakan oleh kegiatan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa jenis asing, keluar dari habitat alaminya. Perpindahan tersebut dapat terjadi dalam lingkup negara atau antar negara.

**Pencegahan** adalah upaya untuk mencegah masuknya jenis asing invasif ke dalam ekosistem yang bukan habitat/sebaran aslinya.

**Pengendalian** adalah upaya untuk mitigasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh jenis asing invasif, antara lain berupa: kerusakan ekosistem dan lingkungan, kerugian ekonomi, dan atau berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

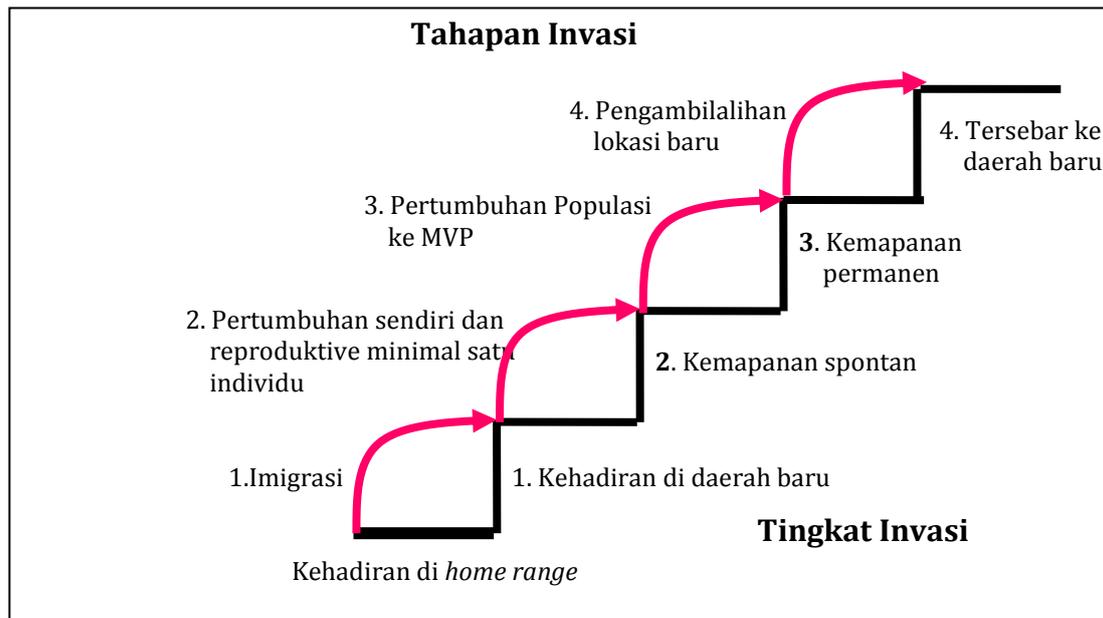
**Eradikasi** adalah upaya untuk memberantas atau membasmi jenis asing invasif yang masuk ke dalam ekosistem yang bukan habitat aslinya.

### **2.1. Proses dan Penyebab**

Pada dasarnya, secara alami tumbuhan dan satwa melakukan penyebaran ke daerah disekitarnya. Penyebaran tersebut disebabkan karena adanya pergerakan dan perkembangbiakan jenis tumbuhan, hewan dan ikan, serta adanya adanya proses alam (geologi/vulkanik). Proses alam ini mengakibatkan terjadinya isolasi dari suatu atau beberapa ekosistem, termasuk jenis tumbuhan, hewan dan ikan yang hidup di dalamnya. Kondisi geografi Indonesia yang merupakan kepulauan telah membentuk berbagai jenis ekosistem yang berkembang secara unik dan membentuk keseimbangan baru yang berbeda satu dengan lainnya dan juga dengan ekosistem asalnya. Perkembangbiakan dan penyebaran tumbuhan, hewan dan ikan menjadi terbatas karena adanya hambatan (*barrier*) alami seperti laut, sungai, lembah dan pegunungan telah membantu perkembangan ekosistem untuk mencapai suksesi klimaks. Dalam banyak kasus hambatan ini dapat diatasi oleh jenis-jenis hewan atau ikan yang mempunyai daya jelajah atau mobilitas tinggi sehingga beberapa jenis tumbuhan, dapat menyebar sampai keluar dari habitat aslinya.

Sejalan dengan perkembangan peradaban, globalisasi dan teknologi mendorong terjadinya peningkatan perjalanan, perdagangan dan pariwisata serta peningkatan populasi penduduk telah mempermudah terjadinya pergerakan jenis tumbuhan, hewan dan ikan melewati batas bio-geografi alaminya dan banyak diantara jenis asing tersebut menjadi bersifat invasif<sup>9</sup>. Selain itu, peningkatan pertukaran dan perdagangan tumbuhan, hewan dan ikan antar daerah, telah menyebabkan terintroduksinya jenis asing dari suatu area ke area lain, baik secara sengaja maupun tidak. Hambatan alami menjadi kurang berarti akibat berkembangnya sistem transportasi dan perhubungan, baik darat, laut maupun udara. Lemahnya pengawasan terhadap introduksi dan lalu lintas jenis asing di perbatasan antar area dan antar negara telah menyebabkan terjadinya peredaran jenis baru di suatu area yang pada awalnya tidak disadari dapat merusak ekosistem daerah yang bersangkutan yang kelak dapat berdampak lebih besar terhadap lingkungan, kesehatan, sosial dan ekonomi. Dalam beberapa laporan disampaikan bahwa JAI dapat menyebabkan timbulnya kerusakan lingkungan dan ekonomi yang besar (*substantial*) yang diperburuk oleh terjadinya perubahan iklim, polusi, kehilangan habitat serta gangguan yang disebabkan oleh manusia<sup>9</sup>.

Pemahaman terhadap pola penyebaran dan tingkat invasi oleh jenis tumbuhan, hewan dan ikan akan sangat berpengaruh terhadap upaya pengelolaan JAI. Di samping itu penyebaran dan besaran dampak yang telah ditimbulkannya juga perlu diketahui untuk menetapkan prioritas. Pada umumnya, proses invasi terjadi secara bertahap dan relatif perlahan sehingga tidak banyak disadari. Invasi oleh jenis asing diawali dengan kehadiran jenis tersebut di suatu daerah, kemudian terjadi pertumbuhan dan adaptasi dengan lingkungan sekitar. Proses selanjutnya terjadi perkembangbiakan hingga dominasi dan pengambilalihan daerah jelajah/penyebaran (*home range*) jenis dominan terdahulu/setempat oleh jenis asing yang kemudian berubah menjadi jenis invasif. Tahapan proses terjadinya perkembangan JAI ini dijelaskan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Proses dan Tahapan Invasi Jenis Tumbuhan, Hewan, Ikan dan Mikro Organisme

Secara umum, tingkatan proses invasi suatu jenis tumbuhan, hewan dan ikan dapat dibagi mulai dari pengangkutan, yaitu pergerakan suatu jenis dari tempat asal ke lokasi baru, sampai dengan penyebaran dan dampak yang ditimbulkan di lokasi baru. Catford (2009) membagi tingkat invasi suatu jenis invasif ke dalam beberapa kategori tingkatan, yaitu: 1) *transport*, 2) *introduksi*, 3) *kolonisasi*, 4) *naturalisasi*, 5) *penyebaran* dan 6) *dampak*. Dijelaskan pula bahwa tingkatan invasi tersebut ditentukan oleh hasil interaksi dan besar kecilnya ketiga faktor pendorong invasi, yang terdiri dari: 1) *Propagule* (P), yaitu bagian dari tumbuhan seperti tunas atau anakan yang dapat hidup menjadi tumbuhan baru; 2) faktor *Abiotik* (A), yaitu faktor kimia dan fisika dalam lingkungan, seperti cahaya, temperatur, air, gas di udara/atmosfir dan angin serta tanah, edafik satwa dan fisiografi; 3) faktor *Biotik* (B), yaitu hal yang berkaitan dengan, dihasilkan oleh atau disebabkan oleh makhluk hidup (<http://www.thefreedictionary.com/>).

Masing-masing tingkat invasi pada setiap tahapan tersebut memiliki karakter, skala spasial dan dinamika populasi yang berbeda sehingga membutuhkan pola penanganan atau pengendalian yang berbeda pula.

## 2.2. Penyebaran dan pertumbuhan JAI di Indonesia

Populasi jenis tumbuhan, hewan dan ikan secara alami terkonsentrasi dalam habitatnya. Namun dengan adanya faktor biotik maupun abiotik, jenis tersebut dapat menyebar melewati habitat alaminya sehingga terjadi perluasan wilayah sebaran. Kemampuan jenis tersebut untuk beradaptasi dengan lingkungan baru serta pertumbuhan dan perkembangannya akan sangat mempengaruhi kemungkinan untuk menjadi jenis dominan dan invasif, sehingga menekan pertumbuhan jenis dominan di daerah yang bersangkutan serta merubah tatanan ekosistem yang terinvasi.

Secara umum JAI/JI dapat dikenali dengan ciri, antara lain: pembiakan dan pertumbuhan yang cepat, kemampuan penyebaran yang tinggi, kemampuan beradaptasi secara fisiologis dengan lingkungan baru serta dapat bertahan diri dengan berbagai jenis makanan dan kondisi lingkungan yang ada. Selain itu, suatu ekosistem yang telah diinvasi oleh JAI pada umumnya tidak mempunyai pemangsa ataupun pesaing yang

dapat mengendalikan populasi jenis asing dimaksud. Ekosistem alam yang telah terdegradasi atau rusak akibat kegiatan manusia, umumnya lebih rentan terhadap invasi dari jenis asing karena kurangnya persaingan dari jenis asli lokal<sup>8</sup>.

Untuk Indonesia yang merupakan negara kepulauan, jenis asing tidak serta merta berarti jenis yang berasal dari luar negeri saja, tetapi mencakup juga jenis yang berasal dari wilayah bio-geografi lain atau antar pulau di wilayah Indonesia. Introduksi atau masuknya JAI/JI ke dalam wilayah tersebut umumnya sudah berlangsung lama dalam jumlah yang relatif banyak, sehingga dengan cepat tersebar ke berbagai daerah.



*Eichhornia crassipes*. photo:Andre Cardoso

Salah satu contoh jenis tumbuhan yang bersifat invasif dan saat ini banyak dijumpai di berbagai daerah, yang pada mulanya didatangkan karena keindahan bunganya, adalah Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). Jenis tumbuhan air yang berasal dari Brazil yang didatangkan ke Indonesia, saat ini telah menjadi jenis pengganggu dan menimbulkan permasalahan karena sifatnya yang invasif dan mendominasi permukaan air serta mempercepat terjadinya pendangkalan waduk, sungai, danau dan badan-badan air yang ditumbuhinya.

Di Indonesia diperkirakan lebih dari 2.809 jenis tumbuhan hewan dan ikan serta mikroorganisme asing yang telah terintroduksi (Sumber : Buku Kekinian Keanekaragaman Hayati di Indonesia, 2014). Diperkirakan masih banyak jenis tumbuhan, hewan dan ikan maupun mikroorganisme yang belum teridentifikasi, baik status maupun keberadaannya. Beberapa jenis asing yang sudah terintroduksi ke Indonesia, baik berupa tumbuhan, hewan, ikan maupun mikroorganisme dan sebagian diantaranya pada awalnya didatangkan untuk tujuan positif namun kemudian berubah menjadi invasif, diantaranya:

1. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang pertama kali diintroduksi ke Indonesia pada tahun 1886 dari Brazil ke kebun Raya Bogor untuk dikembangkan sebagai tanaman hias (*ornamental plant*).
2. *Erechtites valerianifolia* yang terikut sebagai kontaminan biji kopi dari Brazil.
3. *Chromolaena odorata*, jenis yang berasal dari Amerika Selatan yang secara tidak sengaja terbawa masuk Indonesia melalui perdagangan dengan kapal laut.
4. *Mikania micrantha* yang masuk ke Indonesia melalui Kebun Raya Bogor sebagai bahan baku obat namun dalam perkembangannya menyebar keluar dan kemudian menekan pertumbuhan jenis mikania lokal (*Mikania cordata*).
5. Keong mas (*Pomacea canaliculata*) yang didatangkan sebagai sumber protein dan binatang peliharaan dalam akuarium.
6. Rusa timur (*Cervus timorensis laronesiotes*) dari Jawa yang diintroduksi di TN Wasur Papua.
7. Iguana (*Iguana sp*) yang didatangkan dari Amerika Selatan sebagai binatang peliharaan.
8. Kura-kura Brazil yang didatangkan sebagai binatang hias.
9. Ikan bilih (Singkarak) yang diintroduksi ke Danau Toba.
10. Ikan gabus Toraja yang diintroduksi ke Danau Sentani.
11. Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang diintroduksikan ke Danau Poso dan Danau Lindu.

12. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diintroduksi ke Aceh.
13. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang dimasukkan ke Danau Ayamaru, Papua.

Disamping itu juga ditemukan jenis-lokal yang menjadi invasif di habitat aslinya. Hal ini dipicu oleh terjadinya kerusakan ekosistem yang menyebabkan pesaing dan pemangsa dari jenis tersebut berkurang sehingga terjadi perkembangan yang tidak terkontrol secara alami. Contohnya Mantangan (*Merremia peltata*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung, dan langkap (*Arenga obtusifolia*) di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten.

### 2.3. Ekosistem yang Telah Diinvasi

Ekosistem kepulauan, seperti halnya Indonesia, sangat rentan terhadap serangan JAI karena sudah terisolasi secara alami dari pesaing (*competitors*) yang kuat dan pemangsa (*predators*). Pada umumnya ekosistem pulau memiliki relung ekologi (*ecological niches*) yang kosong atau tidak terisi karena jauh dari koloni populasinya yang berada di daratan (benua) sehingga memudahkan dan meningkatkan kemungkinan terjadinya invasi oleh jenis asing<sup>8</sup>. Menurut teori *island biogeography*, kekayaan jenis terpelihara karena terjadinya keseimbangan (*equilibrium*) antara laju kolonisasi (pengelompokan) dan spesiasi (pengelompokan jenis menjadi anak jenis baru) yang berlawanan dengan laju kepunahan. Kondisi keseimbangan inilah yang menyebabkan pulau yang lebih besar dapat mendukung lebih banyak jenis dan mempunyai laju kepunahan lebih rendah dibandingkan dengan pulau yang lebih kecil karena mencakup areal yang lebih besar dengan keragaman habitat dan jenis yang lebih besar pula.



*Pomocea canaliculata*. photo:zzf.de

Keong Mas (*Pomocea canaliculata*) yang diintroduksi pada tahun 1980an dari Amerika Selatan dan saat ini telah merupakan hama di hampir semua negara tropis dan sub-tropis. Jenis moluska ini, awalnya didatangkan sebagai binatang peliharaan (*pet*) atau binatang hias untuk akuarium dan bahan pangan karena kaya akan protein serta diyakini dapat mendatangkan keberuntungan<sup>13</sup>, namun setelah lepas ke alam, jenis ini berubah menjadi jenis invasif karena kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan secara cepat dan kuat, mampu bertelur pada usia 2 tahun dengan satu koloni telur terdiri dari lebih 400 butir yang berdaya tetas 90%, serta bertahan hidup di dalam lumpur<sup>14</sup>

Secara umum, setiap ekosistem mempunyai derajat kepekaan yang berbeda-beda terhadap invasi jenis asing. Karakter ekosistem yang mempengaruhi derajat kepekaan terhadap invasi umumnya terjadi pada ekosistem yang mengalami perubahan. Perubahan tersebut akan mempengaruhi kemudahan invasi oleh suatu jenis tertentu, yang disebabkan oleh dua hal, yaitu: perubahan secara alami oleh gejala alam, seperti hujan dan angin puting beliung, longsor, kebakaran dan banjir serta perubahan akibat kegiatan manusia, seperti perubahan sistem pemanfaatan penggunaan lahan, kebakaran yang disengaja dan kegiatan fisik yang berupa pembukaan lahan untuk berbagai kepentingan, antara lain pembangunan jalan, jembatan, bendungan, dan sejenisnya.

Menurut *the Millennium Ecosystem Assessment*, WRI (2005), ekosistem yang terinvansi JAI dikategorikan ke dalam: hutan (*forest*), terdiri dari *boreal*, *temperate*, dan *tropical*; dataran tanah kering (*dryland*), terdiri dari *temperate grassland*, *mediterranean*, *tropical grassland and savanna*, dan *desert*; perairan di daratan/tawar (*inland water*), pantai (*coastal*), perairan laut (*marine*), pulau (*island*), gunung (*mountain*), dan kutub (*polar*). Untuk wilayah Indonesia, sesuai dengan kondisi bio-geografinya, ekosistem yang umumnya rentan terhadap invasi jenis asing dikelompokkan ke dalam:

1. Daerah pantai (*coastal*) dan perairan laut dangkal (*marine*);
2. Perairan air tawar (*inland water*), terutama waduk, danau dan sungai;
3. Hutan;
4. Savanna dan padang rumput;
5. Gunung;
6. Areal pertanian dan perkebunan;
7. Pulau-pulau yang secara geografis terpencil.



**Gambar 2.** Akasia (*Acacia nilotica*) di Taman Nasional Baluran, photo: T. Setyawati, 2011



**Gambar 3.** Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L. King), photo: flickr.com



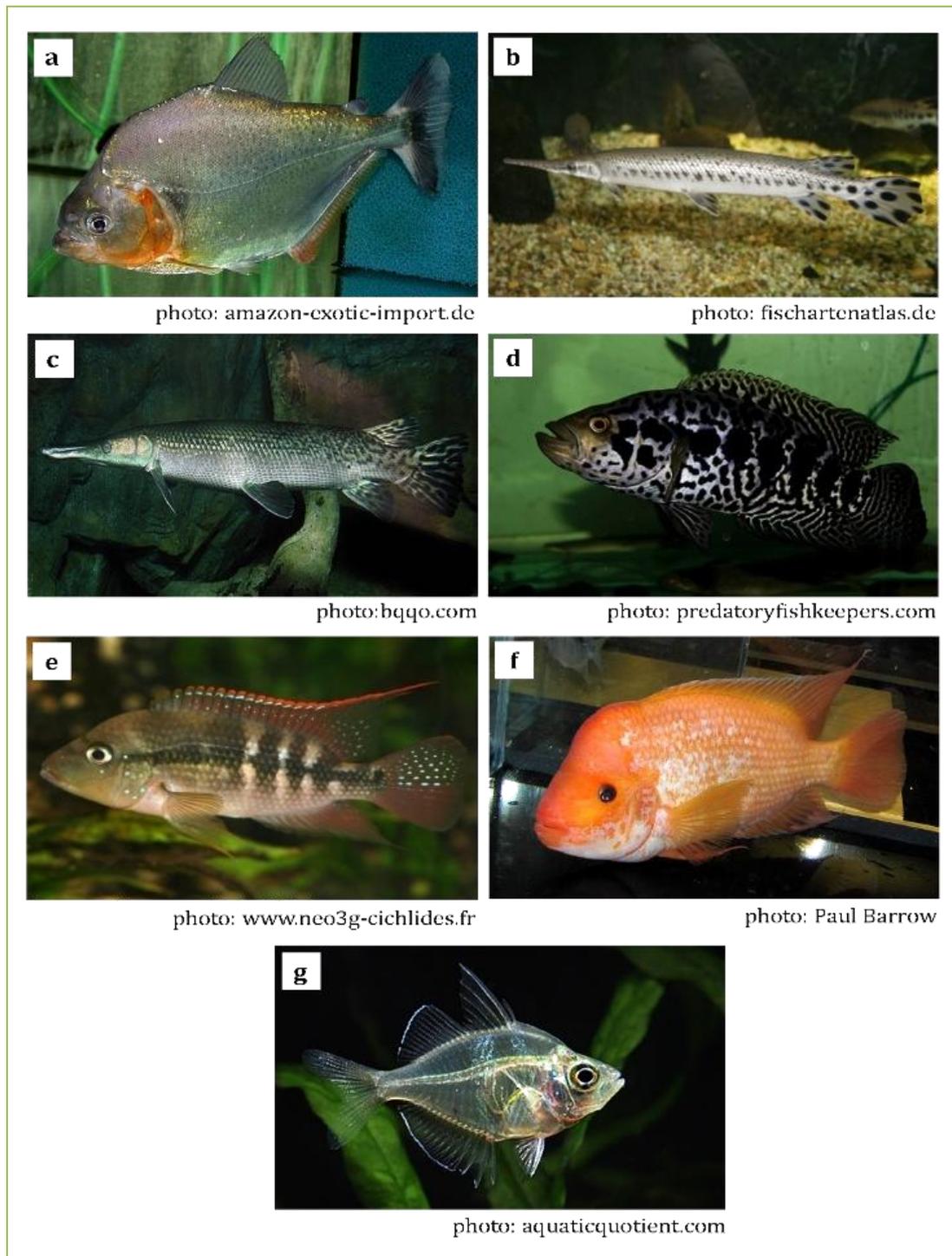
**Gambar 4.** Tembelekan (*Lantana camara* L), photo:flickr.com



**Gambar 5.** Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*, Marts Solm), photo: flickr.com

Wilayah perairan tawar di Indonesia juga sudah terinvansi oleh jenis asing yang menekan pertumbuhan populasi ikan lokal. Sebagai contoh, waduk Jatiluhur diinvansi oleh ikan aligator kecil (*Lepisosteus oculatus*) dan ikan aligator besar (*Atractosteus spatula*), dan waduk Cirata diinvansi oleh ikan piranha (*Serrasalmus serrulatus*) yang berasal dari Sungai Amazon, Brazil. Kedua waduk ini juga terinvansi oleh ikan marinier (*Parachromis maraguense*), ikan golsom (*Amphilophus alfarí*), ikan *red devil* (*Amphilophus citrinellus*), dan ikan petek (*Parambassis sp.*)<sup>12</sup>.

Beberapa perairan tawar seperti Waduk Kedung Ombo di Jawa Tengah, dan Waduk Sermo di Yogyakarta terinvansi ikan *red devil*, Danau Laut Tawar Aceh terinvansi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Danau Ayamaru Papua terinvansi ikan Mas, dan Danau Lindu dan Danau Poso terinvansi ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)<sup>12</sup>. Lahan basah, danau, sungai dan daerah air tawar di berbagai daerah di Indonesia juga diketahui sudah terinvansi oleh berbagai jenis asing, namun informasi yang secara resmi tercatat dan dikeluarkan oleh instansi Pemerintah, perguruan tinggi, serta lembaga penelitian masih sangat terbatas.



**Gambar 6.** a. Ikan Piranha (*Serrasalmus serrulatus*); b. Ikan Aligator kecil (*Lepisosteus oculatus*); c. Ikan Aligator besar (*Atractosteus spatula*); d. Ikan Marinier (*Parachromis managuensis*); e. Ikan Golsom (*Amphilophus alfari*); f. Ikan Red devil (*Amphilophus citrinellus*); g. Ikan Petek (*Parambassis sp*)

Areal pertanian, baik lahan kering maupun basah serta perkebunan merupakan areal yang sering terinvasi JAI. Umumnya perkembangan jenis tersebut tidak terpantau dan baru disadari pada saat terjadinya serangan yang secara langsung menurunkan

produksi pertanian dan perkebunan dan mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar. Serangan jenis asing invasif diantaranya adalah hama wereng pada tanaman padi, yaitu oleh wereng coklat (*Nilaparvata lugens*). Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan salah satu hama penting pada pertanaman padi karena mampu menimbulkan kerusakan baik secara langsung maupun tidak langsung. Wereng sebagai hama sampai saat ini masih sulit dikendalikan karena memiliki berbagai biotipe yang masing-masing memiliki kesukaan tersendiri terhadap kultivar yang berbeda-beda pula<sup>26</sup>.



**Gambar 7.** Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*), photo: nbaii.res.in

Wilayah perairan laut Indonesia juga tidak lepas dari serangan jenis invasif. Bintang laut merupakan salah satu jenis invasif yang menyerang terumbu karang sehingga merusak ekosistem terumbu karang dan memperngaruhi produksi ikan karang yang berpijah di tempat tersebut. Contoh kawasan taman nasional laut Bali Barat.



**Gambar 8.** Ledakan populasi bintang laut mampu merusak ekosistem terumbu karang, photo: pbase.com

Berapa jenis mikroorganisme dalam bentuk parasit, bakteri maupun virus telah menginvasi ikan baik yang di alam maupun peliharaan dalam bentuk penyakit ikan. Parasit *Lernaea cyprinacea* yang diduga berasal dari Jepang menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar pada budidaya ikan Mas, ikan Tawes, ikan Tambakan maupun ikan Gurame. Bakteri *Aeromonas hydrophila* yang terbawa masuk dari Taiwan menyebabkan kematian masal pada budidaya ikan Mas. Invasi Koi Herpes Virus dari China telah menyebabkan kerugian yang sangat besar terhadap industri perikanan ikan Koi dan ikan Mas. Beberapa jenis virus, seperti *Monodon Baculo Virus*

(MBV), *White Spot Syndrome Virus* (WSSV), *Infectious Myo Necrosis Virus* (IMNV) dan *Taura Syndrome Virus* (TSV) merupakan mikroorganisme asing yang menginvasi industri budidaya udang yang menimbulkan kerugian yang sangat besar.

Pada dasarnya semua daerah dan ekosistem di wilayah Indonesia mempunyai potensi untuk terintroduksi oleh jenis tumbuhan, ikan, hewan, satwa dan mikro organisme asing. Namun terjadinya ledakan populasi suatu jenis di dalam ekosistem atau daerah tergantung pada banyak faktor, khususnya gangguan dan campur tangan manusia terhadap ekosistem yang bersangkutan dan menyebabkan hilangnya keseimbangan ekosistem yang membuka peluang berkembangnya jenis asing atau jenis lokal akibat hilangnya pemangsa maupun pesaing alaminya.

## 2.4. Pengaruh/Dampak

### 2.4.1. Dampak terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem

Dalam UN-CBD *Invasive Alien Species. What the Problems?*<sup>8</sup> dinyatakan bahwa serangan jenis asing invasif (JAI) telah dianggap sebagai salah satu penyebab utama kehilangan keanekaragaman hayati (*biodiversity loss*) pada tingkat global. Terjadinya peningkatan dominasi oleh beberapa jenis invasif dapat mendorong terjadinya penurunan keanekaragaman hayati di tingkat lokal maupun di tingkat global. Secara langsung, JAI dapat merubah struktur komunitas dan komposisi jenis asli dengan mengunggulinya dalam hal persaingan untuk mendapatkan makanan dan sumberdaya lain yang diperlukan.

Forest	Boreal	↗
	Temperate	↑
	Tropical	↑
Dryland	Temperate grassland	→
	Mediterranean	↑
	Tropical grassland and savanna	↑
	Dessert	→
Inland water		↑
Coastal		↗
Marine		→
Island		→
Mountain		→
Polar		→
Driver's impact on biodiversity over the last century		Driver's current trend
Low		Decreasing impact ↓
Moderate		Continuing impact →
High		Increasing impact ↗
Very High		Very rapid increase on the impact ↑

**Gambar 9.** Dampak Relatif JAI terhadap Keanekaragaman Hayati

Sumber: *Millenium Ecosystem Assessment.2005. Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington, DC dalam UN-CBD. Invasive Alien Species. Why Does it Matter?*<sup>20</sup>.

JAI juga menyebabkan pengaruh tidak langsung yang penting, yaitu melalui perubahan siklus makanan, fungsi ekosistem dan hubungan ekologis antara jenis

lokal. JAI juga dapat merubah jalur evolusi jenis asli dengan mengeluarkannya dari persaingan, pemindahan *niche*, peningkatan pemangsa, dan akhirnya kepunahan. Lebih lanjut, akumulasi pengaruh dari jenis-jenis invasif dapat menimbulkan dampak yang besar dan kompleks dalam suatu ekosistem. JAI itu dapat berkembang biak karena adanya interaksi dengan jenis asli dan dengan lingkungan yang baru.

JAI yang diintroduksi karena kegiatan manusia berdampak besar terhadap ekosistem yang terisolasi seperti pulau dan dapat menyebabkan kepunahan dari suatu jenis. Kepulauan juga lebih rapuh terhadap invasi jenis asing karena kurangnya pesaing dan pemangsa alami yang mengontrol populasi di ekosistem alaminya. Selain itu, pulau juga memiliki relung ekologi yang tidak terisi karena jaraknya yang jauh dari koloni populasi di daratan (*mainland*) sehingga meningkatkan peluang terjadinya invasi. JAI menimbulkan risiko tertentu di negara-negara kepulauan kecil (*small island developing States/SIDS*) dengan mengganggu ekosistem, mata pencaharian, ekonomi, dan kesehatan penduduk<sup>21</sup>.

Jenis yang mempunyai kemampuan untuk mengkolonisasi kepulauan biasanya mudah beradaptasi dalam penyebarannya, baik yang sedikit atau banyak di habitat aslinya dan mempunyai *propagule* (benih, larva, spora dll.) yang dapat menyebar melalui permukaan air, angin atau terbawa oleh hewan atau ikan yang berasal dari daratan. Jenis asing yang diintroduksi oleh manusia umumnya tidak mempunyai kemampuan untuk berpindah ke suatu pulau dalam kondisi alami dan mempunyai hubungan yang sedikit dengan biota di pulau yang bersangkutan, namun pengaruhnya terhadap jenis asli sangat tidak dapat diperkirakan<sup>21</sup>. Selanjutnya dinyatakan bahwa jenis invasif yang paling membahayakan ekosistem pulau adalah tikus, kucing liar dan mamalia pemakan tumbuhan.

Menurut FAO (*undated*), dampak JAI terhadap ekologi dan lingkungan dapat dirasakan pada semua tingkatan organisasi, yaitu pada tingkat genus, jenis, habitat dan ekosistem. Introduksi jenis asing ke dalam habitat yang memiliki jenis yang berhubungan dekat, maka jenis asing dapat kawin (*interbreed*) dengan jenis asli dan menghasilkan perubahan susunan genetik pada keturunannya (hibrida). Jenis hibrida ini dapat memiliki sifat yang berbeda seperti lebih agresif atau lebih mudah terkena jenis hama dan penyakit. Dampaknya populasi jenis asli akan berkurang keberadaannya di alam (*genetic loss*). Pada tingkat habitat, dampak yang terjadi pada jenis dan proses ekosistem dapat menyebabkan fragmentasi, kerusakan, perubahan atau penggantian seluruh habitat yang selanjutnya menyebabkan pengaruh yang lebih besar pada jenis dan proses ekosistem.

Di sektor kehutanan, perhatian terhadap produksi kayu, khususnya di hutan tanaman juga mulai ada perhatian terhadap jenis hama dan penyakit yang menurunkan produksi kayu. Perhatian yang lebih nyata dilakukan sebagai bagian dari pengelolaan kawasan konservasi, khususnya taman nasional. Beberapa jenis asing dan setempat yang telah bersifat invasif telah mulai dikendalikan perkembangan dan penyebarannya.

#### **2.4.2. Dampak terhadap ekonomi**

Dampak JAI terhadap ekonomi merupakan dampak lanjutan akibat terjadinya invasi terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup, *British Columbia, Canada (undated)*<sup>32</sup>, jenis asing dapat menimbulkan dampak ekonomi yang besar karena banyak aspek ekonomi dalam

kehidupan manusia bergantung pada jasa dan fungsi yang disediakan oleh alam atau ekosistem. Sektor pembangunan berbasis sumberdaya alam yang sangat terpengaruh oleh invasi jenis asing, diantaranya: kehutanan; pertanian; perikanan dan budidaya ikan baik air tawar, payau maupun laut; serta pariwisata dan rekreasi di alam terbuka (*outdoor recreation*). Umumnya, introduksi jenis asing secara sengaja didasari oleh motif ekonomi, namun jarang sekali kegiatan tersebut didahului oleh analisis “*cost-benefit*” yang teliti serta mencakup akibat sosial dan ekologi yang ditimbulkannya. Jarang sekali pihak yang melakukan introduksi jenis asing tersebut memberikan perhatian apalagi memberi ganti rugi terhadap kerusakan yang ditimbulkannya.

Bagi sektor kehutanan, invasi jenis asing menyebabkan kerugian besar yang terkait dengan kehilangan pendapatan sebagai bagian dari biaya pengendalian dan hilangnya nilai konservasi serta jasa ekosistem (lingkungan). Menurut FAO (2001b) dalam FAO (*undated*)<sup>29</sup>, JAI, khususnya hama serangga dan penyakit dapat merusak pohon pada semua tingkat pertumbuhan dan mempengaruhi kemampuan hutan, baik alam maupun tanaman untuk mencapai tujuan pengelolaannya. Dampak ekonomi langsung dari JAI terhadap sektor kehutanan terkait dengan kehilangan atau penurunan efisiensi produksi. Menurut Pimentel et al. (2000) dalam FAO (*undated*), di Amerika Serikat kerugian yang diderita sektor kehutanan diperkirakan mencapai sekitar US\$ 4.2 milyar per tahun karena hilangnya hasil hutan akibat serangan hama serangga dan penyakit. Selanjutnya, hasil penelitian di Canada melaporkan bahwa introduksi jenis tumbuhan invasif yang berbahaya bagi tanaman pertanian dan kehutanan telah mengakibatkan kerugian sekitar CAD\$ 7.5 milyar per tahun. Serangan JAI secara langsung mempengaruhi kuantitas penyediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*) hasil hutan beserta pasarnya. Walaupun tidak banyak tersedia perkiraan kuantitatif mengenai dampak ekonomi dari negara lain, JAI tidak dapat diragukan berdampak pada produktivitas hasil hutan.

Informasi mengenai perkiraan biaya total akibat terjadinya invasi JAI/JI sangat jarang tersedia dan penelitian jarang dilakukan karena kesulitan dalam memperhitungkan biaya dari kerusakan ekosistem. Banyak komponen ekosistem yang terkena dampak tersebut sangat sulit dikuantifikasi, seperti dampak JAI/JI terhadap keanekaragaman hayati, fungsi ekosistem, kesehatan manusia serta biaya tidak langsung lainnya, seperti dampak dari kegiatan pengendalian. Sampai saat ini tidak ada perkiraan kerugian invasi jenis asing terhadap sektor kehutanan di tingkat global yang pernah disusun<sup>29</sup>. Beberapa upaya memperkirakan biaya dari invasi jenis asing terhadap sektor kehutanan yang dilakukan di Amerika Serikat, Australia, Brazil, India, Afrika Selatan, Inggris juga tidak memasukan semua komponen ke dalam perhitungan namun telah menunjukkan besarnya kerugian yang diakibatkan oleh serangan jenis invasif<sup>29</sup>. Walaupun demikian, UN-CBD (*undated*) memperkirakan kerugian tiap tahun, termasuk kehilangan tanaman pangan, ternak dan hasil hutan, serta biaya kerusakan lingkungan dan pengendalian secara konservatif mencapai ratusan milyar dan mungkin melebihi satu trilyun US dollar<sup>20</sup>. Demikian pula halnya dengan di Indonesia, sampai dengan saat ini belum ada penelitian mengenai dampak JAI terhadap sektor kehutanan yang secara resmi diumumkan oleh pemerintah.

Di sektor kelautan dan perikanan, dampak ekonomi yang ditimbulkan oleh adanya jenis asing invasif di Indonesia belum dikaji secara ilmiah. Dari sisi kerusakan lingkungan, dampaknya dapat dilihat pada rusaknya keseimbangan ekologi dan penurunan populasi ikan asli di suatu perairan. Dampak ekonomi yang dapat dihitung adalah biaya untuk pemulihan lingkungan perairan baik terkait dengan kerusakan

fisik dan ekosistem perairan, biaya eradikasi spesies asing invasif yang terdapat di perairan tersebut, serta pemulihan nilai estetika dan rekreasi (termasuk pemancingan) perairan yang bersangkutan. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan dengan munculnya wabah penyakit asing eksotik pada budidaya udang di Indonesia sejak tahun 1990 diperkirakan mencapai US\$ 300 juta per tahun. Kerugian ekonomi terbesar terjadi pada tahun 1999 yaitu sebesar US\$ 500 juta dimana hanya sekitar 20% tambak udang yang beroperasi akibat wabah penyakit *White Spot Syndrome Virus* (WSSV). Sebagian besar dari tambak udang beralih menjadi tambak bandeng. Sedangkan kerugian yang ditimbulkan adanya wabah KHV yang menyerang ikan Mas dan Koi diperkirakan mencapai US\$ 10 juta. Menurut Jory (2014), kerugian ekonomi akibat serangan WSSV pada budidaya udang di negara-negara Asia pada tahun 1992/1993 mencapai 6.000 juta US\$, sedangkan serangan IMNV di Brazil dan Indonesia pada tahun 2002 serta serangan TSV di Asia pada tahun 1999, masing-masing menyebabkan kerugian ekonomi sebesar 1.200 juta US\$ dan 1.000 juta US\$.

#### 2.4.3. Dampak terhadap kesehatan

JAI dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara langsung, yaitu dengan terjangkitnya wabah penyakit akibat dibawa oleh wisatawan atau merupakan vektor dari jenis asing, seperti burung, rodensia (binatang pengerat) dan serangga. Secara tidak langsung, dampak terhadap kesehatan manusia yang ditimbulkan adalah akibat dari penggunaan pestisida dan herbisida yang mencemari air dan tanah<sup>9</sup>. Penyebaran hama penyakit yang sangat terkenal di masa lalu, pada saat kedatangan Columbus ke Benua Amerika adalah meninggalnya sekitar 95% populasi setempat akibat penyakit cacar, campak, batuk rejan, influenza dan penyakit eksotik lainnya yang sama sekali baru untuk mereka<sup>33</sup>. Belum lama ini, ditemukan salah satu hama penyakit asing terbaru yang mencapai Amerika Utara, yaitu *west nile virus*. Jenis virus ini pertama kali ditemukan pada tahun 1999 di New York City dan hanya dalam waktu dua tahun (2001) telah mencapai Ontario, Canada.

Bakteri, virus, protozoa dan mikroba lainnya dapat masuk atau terbawa melalui makanan, ternak, satwa liar, barang dan air balas/pemberat (*ballast water*) di kapal laut. Jalur pemasukan lain dari hama penyakit asing ini adalah melalui perdagangan jenis hewan atau ikan eksotik. Jenis organisme ini dapat menimbulkan dampak yang ringan hingga berat terhadap manusia serta hewan atau ikan peliharaan dan hewan atau ikan liar<sup>33</sup>.

Menurut FAO (*undated*), biaya atau kerugian total dari invasi jenis asing mencakup dampak sosial dan kesehatan manusia, terutama masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan serta para pekerja yang berada di wilayah yang terinvansi jenis asing. Masyarakat tersebut dapat menderita alergi atau reaksi negatif lainnya akibat invasi jenis asing atau upaya yang dilakukan untuk mengendalikannya, seperti penggunaan pestisida kimia dan biologi. Selain itu, mereka yang merupakan masyarakat terdepan berhadapan dengan JAI dapat terjangkit penyakit menular, seperti *human immunodeficiency virus* (HIV), demam akibat virus *Ebola* dan *Marburg*, malaria, demam kuning (*yellow fever*), *leishmaniasis*, *trypanosomiasis* (penyakit tidur) dan penyakit hutan *Kyasanur*<sup>29</sup>.

Menurut European Environmental Agency (2013), salah satu pengaruh JAI paling berbahaya bagi manusia adalah sebagai pembawa hama penyakit, misalnya nyamuk *Aedes aegypti* (*Asian tiger mosquito*) yang terkait dengan lebih dari 20 jenis penyakit, diantaranya demam kuning (*yellow fever*) dan *chikungunya*. Penyebaran suatu jenis

rumpun (*ragweed*) yang berasal dari Amerika Utara ke bagian utara Eropa akibat terjadinya perubahan iklim telah meningkatkan penyakit *hay fever* dan beberapa jenis alergi<sup>30</sup>.

Keller, Reuben and Charles Perrings (2010), menyatakan bahwa jenis asing dapat berpengaruh pada kesehatan manusia melalui tiga cara. Pertama, organisme yang menyebabkan banyak penyakit pada manusia, seperti *severe acute respiratory syndrome* (SARS) dan *human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome* (HIV/AIDS), yaitu JAI yang telah mapan (hidup dengan baik) di luar habitat aslinya. Kedua, JAI yang dapat bertindak sebagai organisme *vector* untuk menyebarkan dan membawa hama penyakit bagi manusia. Ketiga, JAI yang dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan secara tidak langsung dengan menurunkan produksi bahan pangan atau produksi air minum yang aman serta jasa ekosistem lainnya<sup>33</sup>.

### 3.1. Kebijakan dan Peraturan Perundangan-undangan

#### 1. UU 5/1994 Tentang Ratifikasi CBD

Pelaksanaan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro, Brazil, pada tanggal 3 sampai dengan 14 Juni 1992 menghasilkan kesepakatan yang dikenal dengan Konvensi PBB mengenai Keanekaragaman Hayati (*United Nations Convention on Biological Diversity*) yang ditandatangani oleh sejumlah negara anggota PBB, termasuk Indonesia. Konvensi yang selanjutnya disebut sebagai Konvensi Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity/CBD*) merupakan perjanjian yang bersifat mengikat (*legally binding*) sehingga harus diterapkan pelaksanaannya di masing-masing negara pihak, yaitu negara penandatangan konvensi. Sebagai tindak lanjut dari penandatanganan tersebut, Indonesia melakukan pengesahan (*ratification*) dengan menerbitkan Undang Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa Bangsa mengenai Keanekaragaman Hayati). Berbagai hal menjadi pertimbangan dalam pengesahan konvensi keanekaragaman hayati tersebut, terutama yang berkaitan dengan kepentingan nasional Indonesia. Dengan meratifikasi Konvensi ini, Indonesia tidak akan kehilangan kedaulatan atas sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang dimiliki karena Konvensi ini tetap mengakui bahwa negara-negara, sesuai dengan Piagam Perserikatan Bangsa-Bangsa dan prinsip hukum Internasional, mempunyai hak berdaulat untuk memanfaatkan sumber daya alam dan keanekaragaman hayatinya secara berkelanjutan sejalan dengan kebijakan pembangunan dan tanggung jawab masing-masing negara untuk tidak merusak lingkungan.

Sesuai dengan Daftar *National Focal Points* (NFP) yang diterbitkan oleh Sekretariat CBD pada tanggal 18 September 2013, National Focal Point untuk Indonesia adalah Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). Sejak Oktober 2014, Pemerintah Indonesia menggabungkan Kementerian Lingkungan Hidup dengan Kementerian Kehutanan menjadi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dengan demikian koordinasi terkait dengan Konvensi Keanekaragaman Hayati, baik di tingkat nasional maupun dengan pihak internasional dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sebagai konsekuensi, pengelolaan Jenis Asing Invasif/Jenis Invasif (JAI/JI) yang merupakan salah satu upaya konservasi keanekaragaman hayati sebagaimana dinyatakan dalam Pasal 8 huruf (h) Konvensi Keanekaragaman Hayati, secara nasional dikoordinasikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sedangkan pengendalian dan pengelolaan JAI/JI di lapangan tetap dilakukan oleh kementerian terkait sesuai dengan kewenangannya.

Walaupun pengesahan terhadap Konvensi Keanekaragaman Hayati sudah cukup lama dilakukan, namun hingga saat ini belum ada peraturan perundangan yang secara khusus mengatur pengelolaan jenis invasif (tumbuhan, hewan, ikan dan jasad renik) pada berbagai proses dan tahapan. Untuk menindaklanjuti ratifikasi konvensi tersebut, Indonesia perlu membuat peraturan terkait, diawali dengan penetapan daftar JAI/JI.

Daftar JAI/JI ini, baik yang sudah masuk maupun yang belum masuk ke wilayah Indonesia merupakan acuan bagi semua sektor dan kementerian terkait<sup>12</sup>.

**Aichi Biodiversity Targets** consists of 5 Strategic Goals. IAS is part of Strategic Goal B: *Reduce the direct pressures on biodiversity and promote sustainable use*, i.e. **Target 9: *By 2020, invasive alien species and pathways are identified and prioritized, priority species are controlled or eradicated, and measures are in place to manage pathways to prevent their introduction and establishment.***  
<http://www.cbd.int/sp/targets/#GoalB>

## 2. UU 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup<sup>39</sup>

Dalam Undang-undang ini pengelolaan JAI/JI berkaitan dengan batasan atau pengertian lingkungan hidup, yaitu *“kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain”* (Angka 1) serta upaya perlindungan dan pengelolannya yang merupakan *“upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum”* (Angka 2). Walaupun JAI/JI tidak disebutkan ataupun diatur secara khusus, namun dalam Pasal 3, dinyatakan bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bertujuan untuk:

- a. melindungi wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup;
- b. menjamin keselamatan, kesehatan, dan kehidupan manusia;
- c. menjamin kelangsungan kehidupan makhluk hidup dan kelestarian ekosistem;
- d. menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup;
- e. mencapai keserasian, keselarasan, dan keseimbangan lingkungan hidup;
- f. menjamin terpenuhinya keadilan generasi masa kini dan generasi masa depan;
- g. menjamin pemenuhan dan perlindungan hak atas lingkungan hidup sebagai bagian dari hak asasi manusia;
- h. mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana;
- i. mewujudkan pembangunan berkelanjutan; dan
- j. mengantisipasi isu lingkungan global.

Dalam rangka pelestarian fungsi lingkungan hidup, pemerintah daerah bersama pelaku/penanggung jawab usaha melakukan pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi pencegahan, penanggulangan dan pemulihan (Pasal 13). Kewajiban ini didasarkan pada Pasal 23 yang mewajibkan penyusunan AMDAL bagi usaha dan/atau kegiatan yang berdampak penting, termasuk diantaranya introduksi jenis tumbuh-tumbuhan, hewan, ikan dan jasad renik. Selanjutnya, usaha atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan, ancaman terhadap ekosistem dan kehidupan dan/atau kesehatan dan keselamatan manusia diwajibkan untuk didahului dengan analisis resiko lingkungan hidup (Pasal 47). Selain itu, ditegaskan bahwa *“Setiap penyusunan peraturan perundang-undangan pada tingkat nasional dan daerah wajib*

*memperhatikan perlindungan fungsi lingkungan hidup dan prinsip perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-Undang ini” (Pasal 44)*

3. Undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang Pelestarian Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya<sup>40</sup>

Dalam undang-undang ini, jenis asing atau jenis tumbuhan dan satwa tidak asli, diatur dalam Pasal 33 ayat (1) dan (2), yang berbunyi: *“Setiap orang dilarang melakukan kegiatan yang dapat mengakibatkan perubahan terhadap keutuhan zona inti taman nasional, meliputi mengurangi, menghilangkan fungsi dan luas zona inti taman nasional, serta menambah jenis tumbuhan dan satwa lain yang tidak asli.”*

Selain itu, dalam Pasal 23 ayat (1) disebutkan bahwa: *“Apabila diperlukan, dapat dilakukan pemasukan tumbuhan dan satwa liar dari luar negeri ke dalam wilayah negara Republik Indonesia”* namun masih diperlukan pengaturannya lebih lanjut dalam Peraturan Pemerintah. Sampai dengan saat ini, Peraturan Pemerintah yang merupakan pelaksanaan dari UU No. 5 Tahun 1990 untuk mengatur pemasukan tumbuhan dan satwa dari luar negeri belum tersedia. Berkaitan dengan jenis asing, pasal-pasal lain juga mengatur tentang perlunya upaya perlindungan dan pelestarian (konservasi) serta upaya rehabilitasinya secara terencana dan berkesinambungan apabila terjadi kerusakan keanekaragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya atau perubahan keutuhan zona inti taman nasional, termasuk yang diakibatkan oleh introduksi jenis tumbuhan dan satwa yang tidak asli. Hal ini berkaitan dengan upaya pengawetan (*preservation*), khususnya di dalam zona inti taman nasional dan kawasan suaka alam (KSA) yang harus dijaga keutuhannya agar tetap dalam keadaan asli.

4. Undang-undang No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman<sup>41</sup>

Walaupun tidak secara eksplisit disebut sebagai JAI/JI, namun dalam undang-undang ini telah dilakukan pengaturan terhadap organisme pengganggu tumbuhan, introduksi benih atau jenis tumbuhan dan pemasukannya dari luar negeri, pengendalian dan eradikasi organisme pengganggu tumbuhan, tindakan karantina tumbuhan yang berasal dari luar negeri, serta kewajiban melaporkan terjadinya serangan organisme pengganggu. Organisme pengganggu diartikan sebagai: *“semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan, atau menyebabkan kematian tumbuhan”* (butir 8) yang dalam kerangka perlindungan tanaman dapat dilakukan eradikasinya, yaitu *“tindakan pemusnahan terhadap tanaman, organisme pengganggu tumbuhan, dan benda lain yang menyebabkan tersebarnya organisme pengganggu tumbuhan di lokasi tertentu”* (butir 9).

Selanjutnya, dilakukan pengaturan terhadap upaya pemuliaan tanaman yang memperkenankan adanya introduksi dalam bentuk benih atau materi induk (Pasal 10) dan ketentuan pemasukannya diatur dengan peraturan pemerintah serta sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan (Pasal 17). Berkaitan dengan penyebaran organisme pengganggu, dalam Pasal 21 pengaturan dimulai dari pencegahan masuknya ke wilayah Indonesia serta pengendalian dan eradikasinya. Secara khusus, dalam rangka mencegah dampak negatif tersebarnya tumbuhan pengganggu tersebut, dilakukan upaya karantina (Pasal 23) dan apabila tumbuhan yang telah terlanjur masuk ke wilayah Indonesia menyerang tanaman, maka harus dilaporkan kepada pejabat yang berwenang untuk ditanggulangi secara bersama-sama antara pemerintah dengan masyarakat (Pasal 24). Apabila organisme pengganggu tumbuhan tersebut

dianggap telah mencapai kondisi sangat membahayakan dan mengancam keselamatan tanaman pada skala yang luas, maka pemerintah dapat melakukan atau memerintahkan untuk dilakukan eradikasi terhadap organisme/tumbuhan pengganggu dimaksud (Pasal 25). Walaupun hanya mengatur organisme/tumbuhan pengganggu, namun secara umum, undang-undang ini juga mengatur tahapan invasi mulai dari introduksi, penyebaran sampai dengan upaya pengendalian dan eradikasi jenis asing yang bersifat invasif.

5. Undang-undang No. 16 tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan<sup>42</sup>

Penerbitan undang-undang ini didasari pertimbangan antara lain karena *“meningkatnya lalu lintas hewan, ikan, dan tumbuhan antar negara dan dari suatu area ke area lain di dalam wilayah negara Republik Indonesia, baik dalam rangka perdagangan, pertukaran, maupun penyebarannya, semakin membuka peluang bagi kemungkinan masuk dan menyebarnya hama dan penyakit hewan, hama dan penyakit ikan, serta organisme pengganggu tumbuhan yang berbahaya atau menular yang dapat merusak sumber daya alam hayati”* (huruf d) serta untuk *“mencegah masuknya hama dan penyakit hewan, hama dan penyakit ikan, serta organisme pengganggu tumbuhan ke wilayah negara Republik Indonesia, mencegah tersebarnya dari suatu area ke area lain, dan mencegah keluarnya dari wilayah negara Republik Indonesia, diperlukan karantina hewan, ikan, dan tumbuhan dalam satu sistem yang maju dan tangguh”* (huruf e). Dengan demikian undang-undang ini dirancang untuk mencegah masuk, tersebar dan keluarnya hama dan penyakit hewan, hama dan penyakit ikan, serta organisme pengganggu tumbuhan, melalui tindakan karantina terhadap media pembawanya. Dalam Pasal 1 angka 6, ditegaskan bahwa *media pembawa hama dan penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina, atau organisme pengganggu tumbuhan karantina adalah hewan, bahan asal hewan, hasil bahan asal hewan, ikan, tumbuhan dan bagian-bagiannya dan/atau benda lain yang dapat membawa hama dan penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina, atau organisme pengganggu tumbuhan karantina*. Sedangkan tindakan karantina yang dilaksanakan oleh petugas karantina meliputi pemeriksaan, pengasingan, pengamatan, perlakuan, penahanan, penolakan, pemusnahan, dan pembebasan (pasal 10).

Sesuai dengan Pasal 3, karantina hewan, ikan dan tumbuhan bertujuan untuk mencegah masuk dan tersebarnya hama dan penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina, dan organisme pengganggu tumbuhan karantina dari luar negeri ke dalam dan dari satu area ke area lain dalam wilayah negara Republik Indonesia, keluarnya hama dan penyakit hewan karantina dari wilayah negara Republik Indonesia serta mencegah keluarnya hama dan penyakit ikan dan organisme pengganggu tumbuhan tertentu dari wilayah negara Republik Indonesia apabila negara tujuan menghendakinya. Tindakan karantina dilakukan terhadap media pembawa hama dan penyakit hewan karantina, media pembawa hama dan penyakit ikan karantina atau organisme pengganggu tumbuhan karantina yang dimasukkan ke dalam dan/atau dibawa atau dikirim dari suatu area ke area lain di dalam wilayah negara Republik Indonesia. Selanjutnya terhadap media pembawa hama dan penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina dan organisme pengganggu tumbuhan karantina, pemerintah dapat melakukan pengasingan sesuai dengan hasil pemeriksaan atau, jika diperlukan, (Pasal 12), penolakan (pasal 15), pemusnahan (pasal 16), atau pembebasan (pasal 17 dan 18). Jenis-jenis dan media pembawa hama

dan penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina, dan organisme pengganggu tumbuhan karantina, termasuk yang dilarang untuk dimasukkan dan/atau dibawa atau dikirim dari suatu area ke area lain di dalam wilayah negara Republik Indonesia, ditetapkan oleh pemerintah (Pasal 24).

Fungsi karantina merupakan hak dan kewajiban setiap negara anggota WTO seperti diatur dalam Annex A butir a kesepakatan *International Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary (SPS) Measures* yang kemudian diintegrasikan ke dalam regulasi WTO yang diratifikasi oleh Pemerintah Indonesia melalui UU No. 7/1994, dengan uraian sebagai berikut: *protection of animal or plant life/health within the territory of the Member from risk arising from the entry, establishment or spread of pests, diseases, diseases carrying organisms or disease causing organisms*. Hak dan kewajiban tersebut diwujudkan dalam penyelenggaraan karantina seperti diuraikan dalam Bab I, Pasal 1 UU No. 16 Tahun 1992 yang menyebutkan bahwa: karantina hewan, ikan dan tumbuhan adalah tindakan sebagai upaya pencegahan masuk dan tersebarnya hama dan penyakit hewan, hama dan penyakit ikan atau organisme pengganggu tumbuhan dari luar negeri dan dari suatu areal ke areal lain di dalam negeri, atau keluarnya dari dalam wilayah negara Republik Indonesia.

Dalam kesepakatan SPS (*Sanitary and Phytosanitary*) diamanatkan pula konsepsi tentang perlindungan lingkungan. Perlindungan lingkungan ini bermakna penyelamatan lingkungan hidup dari masuk dan berkembangnya hama berbahaya dari luar negeri. Ditegaskan dalam Annex A huruf d bahwa: *prevention or limitation of other damage within the territory of the Member from the entry, establishment or spread of pests*. Dalam konteks ini, penyelamatan lingkungan hidup dapat dianggap sebagai penyelamatan dari kerusakan yang bersifat masal, luas dan pandemik yang disebabkan oleh hama berbahaya.

Sesuai dengan substansi pengaturannya, undang-undang ini belum mengatur JAI tetapi lebih pada pengaturan masuk, keluar dan tersebarnya hama penyakit hewan karantina, hama dan penyakit ikan karantina dan organisme tumbuhan karantina, walaupun sebagian besar hama dan penyakit karantina adalah jenis yang juga diklasifikasikan sebagai JAI.

#### 6. Undang-undang No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan<sup>43</sup>

Berdasarkan pengertian dalam undang-undang ini, kehutanan didefinisikan sebagai *sistem pengurusan yang bersangkutan paut dengan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang diselenggarakan secara terpadu*, sedangkan hutan adalah *kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan* (Pasal 1). Pengaturan yang dilakukan melalui undang-undang ini adalah berkaitan dengan kedua hal di atas, sehingga tidak secara langsung mengatur tentang Jenis Asing Invasif/Jenis Invasif, bahkan istilah jenis asing tidak disebut. Berkaitan dengan fungsi hutan yang mencakup fungsi **konservasi, lindung dan produksi** yang juga ditetapkan dalam bentuk kawasan (Pasal 6), keberadaan JAI/JI dapat menimbulkan dampak negatif yang dapat mengubah keseimbangan ekosistem sehingga ketiga fungsi tersebut berjalan tidak optimal. Keseimbangan ekosistem dapat dipertahankan dan diperbaiki sesuai keinginan pengelola kawasan dengan memenuhi himbauan pemerintah untuk menjaga keaslian keanekaragaman hayati di Indonesia. Kewenangan pemerintah dalam kerangka memberikan manfaat hutan untuk sebesar-

besar kemakmuran rakyat, antara lain untuk: a) mengatur dan mengurus segala sesuatu yang berkaitan dengan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan; b) menetapkan status wilayah tertentu sebagai kawasan hutan atau kawasan hutan sebagai bukan kawasan hutan; dan c. mengatur dan menetapkan hubungan-hubungan hukum antara orang dengan hutan, serta mengatur perbuatan-perbuatan hukum mengenai kehutanan (Pasal 4).

Sesuai dengan kewenangannya, pemerintah menetapkan hutan sebagai kawasan hutan suaka alam (KSA), kawasan hutan peletarian alam (KPA), dan taman buru (Pasal 7). Oleh karenanya, pengelolaan kawasan dimaksud harus sesuai dengan penetapannya yang antara lain mensyaratkan keaslian dan keutuhan ekosistem, khususnya dalam kawasan cagar alam dan zona inti taman nasional. Introduksi JAI/JI di kedua kawasan ini tidak diperkenankan sehingga adanya penyebaran jenis invasif harus menjadi prioritas dalam penanggulangan dan eradikasinya. Di dalam kawasan hutan selain, cagar alam dan zona inti taman nasional, apabila terjadi kerusakan, maka dilakukan rehabilitasi (hutan dan lahan), melalui: reboisasi, penghijauan, pemeliharaan, pengayaan tanaman, atau penerapan teknik konservasi tanah secara vegetatif dan sipil teknis pada lahan kritis dan tidak produktif (Pasal 41). Selain itu, dalam Pasal 43, diwajibkan bagi setiap orang yang memiliki, mengelola, dan atau memanfaatkan hutan yang kritis atau tidak produktif untuk melaksanakan rehabilitasi hutan untuk tujuan perlindungan dan konservasi. Dalam kerangka pengelolaan hutan, dilaksanakan kegiatan, antara lain rehabilitasi dan reklamasi hutan yang meliputi usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi hutan yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya (Pasal 44), termasuk reklamasi pada kawasan hutan bekas areal pertambangan yang wajib dilaksanakan oleh pemegang izin pertambangan sesuai dengan tahapan kegiatan pertambangan (Pasal 45). Dalam kegiatan rehabilitasi hutan dan reklamasi lahan inilah dimungkinkan terjadinya introduksi jenis asing karena berbagai alasan, seperti jenis cepat tumbuh, yang pada tahap selanjutnya dapat berubah menjadi jenis invasif dan menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem hutan di lokasi yang bersangkutan.

Pemerintah juga mempunyai kewajiban untuk melaksanakan kegiatan perlindungan hutan dan kawasan hutan yang antara lain dimaksudkan untuk mencegah dan membatasi kerusakan hutan, kawasan hutan dan hasil hutan yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, sumberdaya alam, hama, dan penyakit. Berkaitan dengan kewajiban tersebut, maka hutan harus dilindungi dari serangan jenis asing dan jenis lain yang bersifat invasif yang berpotensi mengganggu fungsi hutan yang bersangkutan.

#### 7. Undang-undang No. 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan<sup>48</sup>

Perkebunan, dalam undang-undang ini didefinisikan sebagai segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/ atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Tanaman tertentu yang dimaksud adalah tanaman semusim dan/atau tanaman tahunan yang karena jenis dan tujuan pengelolaannya ditetapkan sebagai tanaman perkebunan dan diusahakan untuk menghasilkan barang dan/atau jasa perkebunan. Selanjutnya dalam Pasal 4 dinyatakan bahwa fungsi perkebunan mencakup:

- a. ekonomi, yaitu peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat serta penguatan struktur ekonomi wilayah dan nasional;
- b. ekologi, yaitu peningkatan konservasi tanah dan air, penyerap karbon, penyedia oksigen, dan penyangga kawasan lindung; dan
- c. sosial budaya, yaitu sebagai perekat dan pemersatu bangsa.

Ruang lingkup pengaturan perkebunan dalam undang-undang ini juga tidak secara langsung berkaitan dengan JAI/JI, yaitu meliputi (Pasal 5):

- a. perencanaan;
- b. penggunaan tanah;
- c. pemberdayaan dan pengelolaan usaha;
- d. pengolahan dan pemasaran hasil;
- e. penelitian dan pengembangan;
- f. pengembangan sumberdaya manusia;
- g. pembiayaan; dan
- h. pembinaan dan pengawasan.

Namun JAI/JI akan sangat terkait dalam pelaksanaan pengelolaan atau pengusahaan perkebunan, terutama berkaitan dengan hama dan penyakit tanaman perkebunan yang dapat merusak tanaman maupun hasilnya. Pengelolaan hama dan penyakit tanaman ini mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku, diantaranya adalah yang terkait dengan sistem budidaya tanaman.

8. Undang-undang No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan yang sebagian diubah dengan Undang-undang No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan<sup>44, 45</sup>

Undang-undang ini mengatur hal-hal yang berkaitan dengan perikanan, yaitu *semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan* (Pasal 1). Dalam pengertian selanjutnya, dijelaskan bahwa *lingkungan sumberdaya ikan adalah perairan tempat kehidupan sumber daya ikan, termasuk biota dan faktor alamiah sekitarnya*. Hal inilah yang dapat dan akan sangat terpengaruh oleh kehadiran JAI/JI yang dapat mengubah sebagian atau keseluruhan lingkungan sumberdaya ikan tersebut. Berkaitan dengan rantai atau siklus makanan, suatu jenis ikan, apalagi yang dintroduksikan ke suatu lingkungan sumberdaya ikan dapat berubah menjadi jenis invasif. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam rangka mendukung kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan, pemerintah, antara lain menetapkan: jenis ikan baru yang akan dibudidayakan; pembudidayaan ikan dan perlindungannya; pencegahan pencemaran dan kerusakan sumber daya ikan serta lingkungannya; rehabilitasi dan peningkatan sumber daya ikan serta lingkungannya; wabah dan wilayah wabah penyakit ikan; jenis ikan yang dilarang untuk diperdagangkan, dimasukkan, dan dikeluarkan ke dan dari wilayah Negara Republik Indonesia; dan jenis ikan yang dilindungi (Pasal 7). Kewenangan ini sangat terkait dengan introduksi maupun penyebaran serta pengendalian dan eradikasi jenis ikan yang bersifat invasif sehingga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap sumberdaya ikan. Pemerintah juga dapat menetapkan suatu keadaan kritis yang membahayakan atau dapat membahayakan sediaan ikan, spesies ikan, atau lahan pembudidayaan ikan dalam wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia yang dapat disebabkan oleh adanya serangan JAI/JI (Pasal 11).

Dalam upaya menjaga kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya, pemerintah juga mengatur pembatasan/pelarangan kepada setiap orang, antara lain untuk: 1) melakukan perbuatan yang mengakibatkan pencemaran dan/atau kerusakan sumber daya ikan dan/atau lingkungannya; 2) membudidayakan ikan yang dapat membahayakan sumber daya ikan, lingkungan sumber daya ikan, dan/atau kesehatan manusia; dan 3) membudidayakan ikan hasil rekayasa genetika yang dapat membahayakan sumber daya ikan, lingkungan sumber daya ikan, dan/atau kesehatan manusia (Pasal 12). Selain itu, dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan, pemerintah berkewajiban melakukan upaya konservasi ekosistem, jenis ikan dan genetika ikan (Pasal 13) yang didukung dengan pengaturan pemanfaatan dan pelestarian plasma nutfah serta pengendalian pemasukan dan/atau pengeluaran ikan jenis baru dari dan ke luar negeri dan/atau lalu lintas antar pulau untuk menjamin kelestarian plasma nutfah yang berkaitan dengan sumber daya ikan (Pasal 14) dan jenis calon induk, induk, dan/atau benih ikan ke dalam dan dari wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia (Pasal 15). Undang-undang ini, secara tegas juga menyatakan pelarangan untuk memasukkan, mengeluarkan mengadakan, mengedarkan, dan/atau memelihara ikan yang merugikan masyarakat, pembudidayaan ikan, sumber daya ikan, dan/atau lingkungan sumber daya ikan ke dalam dan/atau ke luar wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia (Pasal 16). Walaupun tidak secara tegas dinyatakan sebagai JAI/JI, namun secara tidak langsung undang-undang ini telah melakukan langkah pengaturan terhadap introduksi, penyebaran sampai dengan penanggulangan dan eradikasi dari jenis ikan yang bersifat invasif atau dapat mengganggu sumberdaya ikan dan lingkungannya serta kesehatan manusia.

9. Undang-undang No. 18 tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan yang sebagian diubah dengan Undang-undang No. 41 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2009 Tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan <sup>46,52</sup>

Hewan, termasuk ternak dan satwa liar, yang dalam undang-undang ini didefinisikan sebagai *binatang atau satwa yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di darat, air, dan/atau udara, baik yang dipelihara maupun yang di habitatnya* (Pasal 1), merupakan makhluk hidup yang dapat sangat terpengaruh oleh serangan JAI/JI, bahkan dapat berubah sifat menjadi jenis invasif. Hal ini juga erat kaitannya dengan kondisi atau kesehatan hewan yang bersangkutan dan merupakan fokus pengaturan, yaitu segala urusan yang berkaitan dengan perawatan hewan, pengobatan hewan, pelayanan kesehatan hewan, pengendalian dan penanggulangan penyakit hewan, penolakan penyakit, medik reproduksi, medik konservasi, obat hewan dan peralatan kesehatan hewan, serta keamanan pakan. Salah satu tujuan dari penyelenggaraan peternakan dan kesehatan hewan adalah *untuk melindungi, mengamankan, dan/atau menjamin wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari ancaman yang dapat mengganggu kesehatan atau kehidupan manusia, hewan, tumbuhan, dan lingkungan* (Pasal 3 huruf c).

Berkaitan dengan jenis asing, undang-undang ini telah mengatur pemasukan dan/atau pengeluaran sumber daya genetik ke dan dari wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, yaitu bagi setiap orang, lembaga nasional maupun lembaga internasional (Pasal 11). Pemasukan benih dan/atau bibit dari luar negeri yang bertujuan untuk: a) meningkatkan mutu dan keragaman genetik; b) mengembangkan

ilmu pengetahuan dan teknologi; mengatasi kekurangan benih atau bibit di dalam negeri dan atau memenuhi kebutuhan penelitian dan pengembangan dimungkinkan harus memenuhi persyaratan mutu dan kesehatan hewan serta peraturan perundang-undangan di bidang karantina (Pasal 15). Hal yang berkaitan dengan kemungkinan terintroduksinya jenis asing ini, terutama dalam bentuk hewan termasuk penyakit dan sifatnya yang *inherent*, perlu dicermati dan memerlukan koordinasi dengan pihak lain yang terkait. Walaupun belum secara khusus, pengaturan juga dilakukan berkaitan dengan kemungkinan penyebaran JAI/JI juga dilaksanakan terhadap pengadaan dan peredaran bahan pakan dan tumbuhan atau tanaman pakan yang tergolong bahan pangan, meliputi penyediaan lahan untuk keperluan budidaya tanaman pakan, pengadaan pakan di dalam negeri dan pemasukan pakan dari luar negeri. Secara khusus, dinyatakan bahwa pengadaan dan penggunaan pakan dan/atau bahan pakan yang berasal dari organisme transgenik harus memenuhi persyaratan keamanan hayati (Pasal 20). Selanjutnya dalam Pasal 23 dinyatakan bahwa *"setiap pakan dan/atau bahan pakan yang dimasukkan dari luar negeri atau dikeluarkan dari dalam negeri harus memenuhi ketentuan persyaratan teknis kesehatan dan peraturan perundang-undangan di bidang karantina"*. Oleh karena itu, koordinasi antar instansi dan lintas sektor merupakan hal yang sangat penting dalam penyelenggaraan pengelolaan peternakan dan kesehatan hewan sehingga dapat bermanfaat untuk kesejahteraan masyarakat.

Selain peraturan perundang-undangan sebagaimana diuraikan keterkaitan dengan JAI/JI di atas, dalam pelaksanaan di lapangan, peran pemerintah daerah, baik provinsi maupun kabupaten/kota sangat diperlukan sesuai dengan kewenangannya yang diatur berdasarkan Undang-undang No. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, serta peraturan turunannya sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 38 tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Antara Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/ Kota. Dengan demikian kondisi dan karakteristik daerah atau wilayah akan menjadi pertimbangan penting dalam pelaksanaan masing-masing program pembangunan yang dapat terkait dengan introduksi dan penyebaran JAI/JI serta pengendalian sampai eradikasinya.

Sebagaimana diuraikan di atas, undang-undang yang telah ada tersebut masih bersifat khusus dan hanya terkait dengan tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing kementerian/lembaga pemerintah yang bersangkutan. Walaupun tidak secara khusus diatur ataupun disebut dalam undang-undang tersebut di atas, namun secara umum, dalam pelaksanaan program dan kegiatan pembangunan oleh masing-masing kementerian/lembaga, JAI/JI telah termasuk dalam hal yang diatur, baik menyangkut introduksi, penyebaran, maupun pengelolaan dan pengendaliannya lebih lanjut. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengaturan secara khusus bagi JAI/JI dengan memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan penguatan kelembagaan sebagai wadah untuk mengkoordinasikan pelaksanaannya di tingkat kementerian/lembaga serta daerah (provinsi dan kabupaten/kota).

### **3.2. Kelembagaan**

Pada saat ini belum ada lembaga atau institusi khusus yang menangani JAI/JI secara lintas sektor atau kementerian/lembaga. Penanganan JAI/JI masih dipandang sebagai bagian dari pekerjaan yang terkait dengan kegiatan di masing-masing sektor sesuai dengan tugas dan wewenang yang dibatasi oleh undang-undang yang

bersangkutan. Penanganan isu terkait JAI/JI lintas sektor masih ditangani secara terpisah oleh masing-masing kementerian/lembaga berdasarkan kondisi atau tingkat gangguan terhadap sumberdaya alam hayati di sektor terkait dan dampak negatif yang dirasakan oleh masyarakat. Lemahnya koordinasi lintas sektor menyebabkan terlambatnya penanganan JAI/JI sehingga perkembangannya sudah sampai pada tahap yang sulit untuk dikendalikan atau dimusnahkan.

Koordinasi penanganan JAI/JI di Indonesia sebelumnya dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan penanggung jawab Deputi III KLH Bidang Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim. Namun dalam pelaksanaannya belum didukung dengan perangkat kelembagaan khusus yang sekaligus berfungsi sebagai pusat data dan komunikasi mengenai JAI/JI. Dengan terbentuknya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, maka koordinasi JAI/JI lintas sektor dapat menjadi bagian dari tugas pokok dan fungsi organisasi. Selain itu, diperlukan adanya lembaga yang bertanggung jawab bagi penanganan JAI/JI di masing-masing kementerian/lembaga sekaligus bertindak sebagai wakil sektor di tingkat nasional. Penanganan atau pengelolaan juga dilakukan secara terpadu termasuk dengan berbagai pihak terkait di luar kementerian/lembaga seperti lembaga swadaya masyarakat, masyarakat, swasta serta lembaga riset nasional dan internasional.

### 3.3. Sistem Informasi

Data dan informasi mengenai JAI/JI di Indonesia masih tersebar di berbagai instansi, baik kementerian/lembaga, perguruan tinggi maupun lembaga lainnya di dalam dan luar negeri. Namun data dan informasi tersebut masih sulit untuk diakses oleh masyarakat. Sebagian besar merupakan hasil-hasil penelitian yang masih perlu dijabarkan lebih lanjut agar dapat dipahami secara lebih mudah oleh masyarakat yang mengalami kerugian atau dampak negatif lainnya akibat serangan ataupun keberadaan JAI/JI di lingkungannya. Salah satu yang sedang mengembangkan sistem informasi mengenai JAI/JI ini adalah Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian yang bekerjasama dengan *Food and Agriculture Organization* (FAO) yang membangun *website* (<http://ias.karantina.deptan.go.id/>) melalui FAO project TCP/INS/3203(D) '*Strengthening Quarantine Control System on Invasive Alien Species*'. Selain itu, *project* ini juga mendorong penerbitan kebijakan baru yang berkaitan dengan upaya penanggulangan jenis asing yang bersifat merusak atau Jenis Asing Invasif/*Invasive Alien Species* (JAI/IAS). Keperluan penerbitan kebijakan baru berkaitan dengan JAI/JI ini antara lain didasari oleh timbulnya kesadaran bahwa JAI/JI dapat menjadi ancaman serius bagi kelangsungan hidup sumberdaya hayati di Indonesia<sup>12</sup> sebagaimana telah diuraikan dalam bab sebelumnya. Namun sangat disayangkan bahwa *website* JAI/JI yang dapat dengan mudah diakses oleh publik ini tidak diperbaharui secara berkala (*Last Updated, Tuesday, 13 November 2012 02:31*) dan informasi yang disajikan masih minimal. Selain itu, akan menjadi lebih memudahkan apabila *website* ini juga terhubung dengan *website* yang memuat tentang kegiatan terkait JAI/JI di kementerian/lembaga lain.

Masing-masing kementerian/lembaga telah mempunyai *website*, namun umumnya tidak secara khusus membuat portal/jendela mengenai JAI/JI. Informasi mengenai JAI/JI ini tidak tertata secara baik di masing-masing kementerian/lembaga tetapi masih merupakan laporan dari hasil pelaksanaan kegiatan ataupun presentasi yang disampaikan dalam seminar ataupun lokakarya dan sejenisnya. Untuk merestrukturisasi atau menata penanganan JAI/JI di masing-masing kementerian/lembaga, Aichi Target ke

9 hendaknya dijadikan sebagai tolok ukur bagi keberhasilan yang kemudian diintegrasikan menjadi pencapaian nasional oleh 'National Focal Point', yaitu Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang sekaligus menjadi lembaga 'Clearing House' bagi penanganan JAI/JI di Indonesia.

Upaya pembangunan masing-masing kementerian/lembaga juga belum menjadikan JAI/JI sebagai salah satu prioritas penanganan sehingga target pencapaiannya kurang mendapat perhatian. Laporan ataupun informasi mengenai kegiatan walaupun terkait dengan JAI/JI, namun jika tidak langsung mengenai JAI/JI tidak dimasukkan sebagai kegiatan penanganan JAI/JI. Sebagai contoh, kegiatan dalam rangka penanganan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang banyak dilakukan oleh Kementerian Pertanian tetap merupakan kegiatan OPT dan tidak menjadi bagian dari penanganan JAI/JI. Kondisi ini menyebabkan terjadinya pemisahan informasi antara OPT dengan JAI/JI dan tidak ada keterkaitan secara langsung dalam informasi yang disajikan, misalnya dalam Website: <http://www.deptan.go.id>, pencarian OPT akan menghasilkan informasi yang berbeda dengan pencarian JAI/JI. Untuk OPT, informasi dapat terhubung dengan berbagai direktorat jenderal di lingkup Kementerian Pertanian (tanaman pangan, hortikultura, peternakan), sedangkan JAI/JI didominasi oleh informasi terkait dengan karantina.

Informasi mengenai JAI/JI di lingkup Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) juga masih sangat terbatas, dalam arti yang dapat diakses melalui Website resmi: <http://www.kkp.go.id>. Namun, beberapa buku tentang deskripsi Pisces, Crustacea, Mollusca, dan Amphibia yang berpotensi sebagai jenis asing invasif di Indonesia, dapat diakses melalui website resmi Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan KKP: <http://www.bkipm.kkp.go.id>. Dalam Website resmi Kementerian Kehutanan: <http://www.dephut.go.id> pencarian JAI/JI tidak menghasilkan informasi yang dicari dan baru didapatkan informasi yang sangat terbatas setelah memasuki Website Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: <http://www.forda-mof.org>. Demikian pula halnya dengan Kementerian Lingkungan Hidup: <http://www.menlh.go.id>, informasi yang diperoleh sebagian besar berupa berita mengenai pelaksanaan kegiatan. Keadaan ini menunjukkan belum adanya sistem informasi yang menyangkut JAI/JI, baik di masing-masing kementerian/lembaga maupun dan terlebih lagi di tingkat nasional. Hal ini menyulitkan berbagai pihak yang ingin mengetahui kebijakan penanganan JAI/JI dan pencapaian Aichi Target ke 9 sesuai dengan tiga fokus penanganan yang sudah disepakati. Website lainnya yang juga memuat JAI/JI sesuai dengan bidangnya masing-masing adalah: <http://www.biotrop.org/>; <http://www.lipi.go.id/>; <http://www.bkipm.kkp.go.id/bkipm/>; <http://www.ipb.ac.id/>; <http://www.fao.org/>; dan <http://www.civas.net/>.

### **3.4. Penelitian, Pendidikan dan Penyuluhan**

Sejak penerbitan Undang-Undang No. 5 Tahun 1994 tentang: Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity*, berbagai lembaga penelitian dan perguruan tinggi tentunya telah banyak melakukan penelitian terkait JAI/JI. Namun hasil-hasilnya masih belum banyak diketahui secara luas serta sulit diakses oleh masyarakat umum melalui situs jejaring yang bersangkutan. Disamping itu, penelitian ataupun survei mengenai JAI/JI, baik secara langsung maupun tidak langsung, belum banyak yang dijadikan sebagai pijakan bagi pengelolaan dan pengendalian JAI/JI. Hasil-hasil penelitian yang selama ini dilakukan oleh lembaga atau perguruan tinggi masih terkesan minim data dan terbatas hanya untuk kepentingan sendiri. Demikian pula penelitian,

survei atau kegiatan penanganan JAI/JI yang lebih banyak bersentuhan dengan kegiatan teknis di lapangan juga telah banyak dilakukan oleh kementerian/lembaga. Namun kegiatan tersebut masih merupakan kegiatan yang bersifat keproyekan dan tidak berkelanjutan sampai menghasilkan satu target tertentu dalam upaya pencapaian Aichi Target ke 9 Keanekaragaman Hayati. Kegiatan yang dilaksanakan juga belum terintegrasi antara satu dengan lainnya dan lebih diarahkan sesuai dengan target institusi atau lembaga masing-masing.

Diseminasi hasil-hasil penelitian mengenai JAI/JI kepada masyarakat oleh lembaga-lembaga penelitian ataupun perguruan tinggi masih sangat minim. Demikian juga halnya dengan diseminasi hasil penelitian yang dilakukan oleh institusi atau unit penelitian di bawah kementerian/lembaga kepada unit-unit pengelola dan masyarakat. Kondisi ini menyebabkan kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat serta pengelola kawasan terhadap keberadaan dan ancaman JAI/JI. Dalam banyak kasus, jenis asing, baik berupa tumbuhan maupun satwa, banyak diperdagangkan untuk kepentingan kesenangan (*hobby*) tanpa dibekali pengetahuan mengenai potensi dan kemungkinannya untuk berubah sifat menjadi invasif apabila lepas, baik secara sengaja maupun tidak sengaja, di lingkungan baru yang dapat berupa lahan pertanian, wilayah perikanan ataupun kawasan hutan. Masyarakat baru menyadari ketika dampak sudah terjadi akibat dominasi jenis asing yang menurunkan produksi pertanian atau perikanan serta menyebabkan kerusakan ekosistem hutan.

Pada saat ini, kementerian/lembaga yang berkaitan secara langsung maupun tidak langsung dengan JAI/JI masih belum banyak memberikan penyuluhan ataupun pendidikan kepada masyarakat mengenai JAI/JI, terutama kemungkinan dampak dan pengaruhnya bagi lingkungan hidup serta keanekaragaman hayati Indonesia. Badan-badan penyuluhan yang berada di bawah kementerian dan pemerintah daerah (provinsi dan kabupaten/kota) belum banyak dimanfaatkan sebagai sarana untuk memberikan pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat luas mengenai potensi ancaman dan dampak JAI/JI.

### **3.5. Perjanjian dan Kerjasama**

Sejak diratifikasinya Konvensi Keanekaragaman Hayati, Indonesia sudah membangun kerjasama internasional terkait dengan JAI/JI. Namun kerjasama yang sudah dilakukan tersebut masih dirasakan belum optimal untuk mengelola JAI/JI secara efektif, antara lain karena fokus kerjasama kurang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, keberlanjutan kegiatan yang dilaksanakan pada umumnya berhenti dengan berakhirnya kerjasama dimaksud. Kerjasama pengelolaan JAI/JI juga dilakukan dengan berbagai pihak di dalam negeri namun belum berjalan seperti yang diharapkan.

# BAB 4 STRATEGI PENGELOLAAN

Mengingat dampak lingkungan yang disebabkan oleh JAI/JI bersifat lintas sektor maka diperlukan suatu strategi pengelolaan JAI/JI yang dapat diacu oleh semua sektor. Strategi tersebut meliputi: kebijakan dan peraturan perundang-undangan pengendalian JAI/JI yang didukung kelembagaan, pengelolaan informasi, penelitian dan pendidikan, penguatan kapasitas dan penyadaran masyarakat, serta peningkatan kerjasama dan koordinasi.

## 4.1. Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan

Pada saat ini, peraturan perundang-undangan lain yang terkait dengan pengendalian dan pengelolaan JAI/JI, masih bersifat sektoral (misalnya di bidang pertanian, kehutanan dan perikanan) yang secara langsung terkait dengan pengelolaan, pemanfaatan dan pengendalian sumber daya alam hayati. Selain ketiga sektor tersebut, masih ada sektor lain yang terkait dengan JAI/JI, misalnya sektor pertambangan, kesehatan, perdagangan dan perhubungan. Kemungkinan besar, penanganan kasus JAI/JI di lapangan masih dilakukan secara parsial. Mengingat dampak lingkungan yang disebabkan oleh JAI/JI bersifat lintas sektor maka diperlukan suatu strategi pengelolaan yang dapat diacu oleh semua sektor. Strategi tersebut meliputi peraturan perundang-undangan yang dapat diacu oleh semua sektor. Oleh karena itu, diperlukan peraturan perundang-undangan yang secara khusus mengatur mengenai JAI/JI sebagai landasan hukum bagi sektor dalam pengelolaan JAI/JI. Hal yang perlu diatur dalam peraturan tersebut mencakup:

1. Pencegahan
2. Deteksi dini dan respon cepat
3. Pengendalian dan mitigasi dampak
4. Rehabilitasi dan Restorasi
5. Pemantauan dan Evaluasi

Peraturan ini dapat terwujud dengan *political will* yang kuat, fokus dan memiliki target yang jelas dan terukur. Dalam menyusun peraturan ini tentu akan melibatkan kementerian terkait, sehingga dapat lebih kompherensif, dan akan dapat dijabarkan di masing-masing kementerian dan lembaga sesuai dengan kewenangannya. Peraturan penanganan JAI ini dikoordinasikan antara peraturan yang ada di tingkat Pusat maupun peraturan yang akan dibuat di tingkat daerah. Koordinator atau *focal point* dari program ini merupakan tanggung jawab Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Salah satu peraturan yang mendesak untuk disusun adalah penetapan daftar JAI/JI. Peraturan ini mencakup JAI/JI yang dilarang masuk ke wilayah Indonesia, yang belum masuk tapi sudah diketahui merupakan jenis invasif, dan yang sudah masuk agar tidak menyebar ke area lain di dalam wilayah Indonesia.

## 4.2. Kelembagaan

Selaku *National Focal Point* untuk Konvensi Keanekaragaman Hayati, hingga saat ini Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum mempunyai perangkat

kelembagaan yang khusus menangani JAI/JI. Oleh karena itu, koordinasi JAI/JI lintas sektor perlu menjadi bagian dari tugas pokok dan fungsi organisasi. Mengingat permasalahan JAI/JI bersifat lintas sektor, maka diperlukan suatu lembaga non struktural yang beranggotakan wakil-wakil dari kementerian/lembaga serta pakar dibidangnya. Lembaga ini bertugas melakukan analisis risiko JAI/JI dalam mempertimbangkan jenis JAI /JI yang dilarang pemasukannya ke Indonesia dan memberikan rekomendasi terkait penanganan JAI/JI yang dilakukan oleh setiap sektor baik di tingkat pusat maupun daerah. Untuk mendukung fungsi administrasi lembaga non struktural tersebut, maka dibentuk sekretariat.

### **4.3. Pengelolaan Informasi**

Masing-masing kementerian/lembaga yang terkait JAI/JI perlu membangun laman informasi (website). Laman ini terintegrasi ke dalam laman informasi yang berpusat di Sekretariat. Laman informasi ini berisi tentang: daftar / data JAI/JI, peta penyebaran, cara pengendalian dan penanggulangan serta eradikasi JAI/JI. Selain terkait dengan kementerian, laman ini juga terintegrasi dengan lembaga penelitian seperti LIPI (Puslitbang Biologi) dan perguruan tinggi yang melakukan penelitian di bidang JAI/JI. Laman ini dapat diakses oleh masyarakat dan pengguna jasa yang membutuhkan informasi mengenai JAI/JI.

### **4.4. Penelitian dan Pendidikan**

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagai *Focal Point* mendorong institusi/lembaga/perguruan tinggi yang bertanggung jawab melakukan penelitian dan menetapkan ruang lingkup penelitian. Garis besar ruang lingkup penelitian meliputi analisis risiko yang telah disusun oleh lembaga non struktural, deteksi dini, cara pengendalian, eradikasi, dampak kerugian secara ekonomi. Hasil penelitian ini diunggah ke laman informasi JAI/JI sehingga dapat diakses dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Selain penelitian, peningkatan pengetahuan dan pemahaman mengenai JAI/JI juga dapat dimasukkan dalam sektor pendidikan berupa silabus maupun kurikulum bahan ajar di sekolah SMP, SMA, dan perguruan tinggi.

### **4.5. Penguatan Kapasitas dan Penyadaran Masyarakat**

Introduksi dan penyebaran JAI/JI di masyarakat luas, antara lain terjadi akibat adanya motif ekonomi, yaitu peluang untuk mendapatkan keuntungan yang cukup besar dengan memperdagangkan jenis-jenis asing. Berbagai jenis tumbuhan, hewan dan ikan asing, khususnya yang mempunyai nilai keindahan atau keunikan tertentu, banyak diperdagangkan di Indonesia tanpa dibekali dengan pengetahuan mengenai sifat-sifat di habitat aslinya ataupun kemungkinannya menjadi bersifat invasif manakala dilepasliarkan di Indonesia. Berbagai jenis tumbuhan hewan dan ikan yang pada awalnya didatangkan sebagai tumbuhan atau hewan atau ikan hias serta untuk kepentingan tertentu, sebagai tumbuhan untuk rehabilitasi atau penghijauan dan hewan atau ikan predator bagi jenis hama tertentu telah berubah sifat menjadi jenis invasif.

Pembangunan pendidikan kemasyarakatan melalui penyebaran informasi dalam bentuk penyuluhan sangat penting untuk membantu masyarakat mengetahui, memahami dan menyadari potensi ancaman dan bahaya dari penyebaran dan serangan JAI/JI. Pemerintah daerah, baik provinsi maupun kabupaten/kota melalui Satuan Kerja

Perangkat Daerah (SKPD) masing-masing yang terkait perlu pula memasukan JAI/JI sebagai salah satu fokus penanganan sekaligus menyebarluaskan potensi ancaman dan bahaya JAI/JI. terhadap sumberdaya pertanian, perikanan dan kehutanan di wilayahnya.

#### **4.6. Peningkatan Kerjasama dan Koordinasi**

Kerjasama dapat dilakukan, baik secara internal maupun eksternal. Kerjasama internal dilakukan dengan instansi/ lembaga dan perguruan tinggi sangat penting dalam pencapaian keberhasilan strategi nasional. Kerjasama eksternal melibatkan organisasi non pemerintah, industri, kelompok pemerhati lingkungan, pecinta hewan dan tumbuhan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan memfasilitasi kerjasama ini dengan membentuk forum komunikasi untuk pengelolaan JAI/JI.

Kerjasama internasional dilakukan dalam rangka harmonisasi peraturan, perjanjian bilateral, pertukaran informasi, *capacity building* maupun bantuan teknis terkait pengelolaan JAI/JI dengan negara mitra. Kerjasama ini bertujuan untuk mencegah penyebaran JAI/JI di luar habitatnya.

Strategi nasional yang disusun berdasarkan uraian di atas perlu dikembangkan ke dalam program yang merupakan upaya *pengelolaan*, termasuk pengumpulan informasi mengenai jenis-jenis yang telah ditetapkan bersifat invasif di negara lain atau bahkan telah ditetapkan sebagai jenis invasif oleh lembaga-lembaga internasional terkait. Pengetahuan ini sangat penting untuk menetapkan boleh atau tidaknya jenis-jenis tersebut dimasukan ke dalam wilayah Indonesia serta upaya pengawasan dan penanganannya bagi yang sudah terlanjur berada di wilayah Indonesia. Pengawasan JAI/JI khususnya terkait dengan lalu lintas masuk dan keluarnya JAI/JI dapat dilakukan terintegrasi dengan pelaksanaan tindakan karantina tempat pemasukan dan pengeluaran (*entry and exit points*). Pengawasan karantina terhadap JAI/JI akan dapat meningkatkan efektivitas penyelenggaraan pengawasan keamanan hayati (*biosafety*) yang dilakukan melalui analisis risiko untuk JAI/JI.

Penetapan JAI/JI secara nasional beserta upaya pengkiniannya (*up-dating*) sebagai acuan bagi kementerian/lembaga untuk menindaklanjuti sesuai dengan kewenangannya merupakan hal yang sangat penting. Selanjutnya, upaya *deteksi dini dan respon cepat*, perlu dibangun dan dilakukan oleh masing-masing kementerian/lembaga beserta jajarannya terhadap terjadinya awal serangan dari JAI/JI dan jenis invasif lainnya. Dengan demikian, jenis asing dan jenis setempat yang berubah sifatnya menjadi invasif tidak akan atau sempat untuk berkembang lebih lanjut. Kementerian/lembaga yang terkait perlu diarahkan agar masing-masing melaksanakan upaya Pengendalian dan Mitigasi terhadap JAI/JI dan jenis invasif lainnya sehingga dapat meminimalkan dampak yang terjadi, termasuk upaya eradikasi, manakala diperlukan. Upaya ini termasuk upaya untuk melokalisasi JAI/JI dan dampak yang ditimbulkan, baik secara teknis maupun biologis. Terhadap ekosistem atau daerah yang telah “terbebas” dari serangan JAI/JI atau jenis invasif lainnya juga perlu dilakukan upaya Rehabilitasi dan Restorasi oleh masing-masing kementerian/lembaga yang diintegrasikan dan dikoordinasikan dengan pihak terkait lainnya. Strategi pengelolaan dan arahan rencana aksi ini secara rinci dituangkan dalam bentuk matriks pada Lampiran 1.

## 5.1. Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan

Pada bab III telah diuraikan beberapa peraturan perundang-undangan yang tersedia saat ini namun masih bersifat khusus dan hanya terkait dengan tugas, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing kementerian/lembaga pemerintah yang bersangkutan. Mengingat berbagai kebijakan yang ada saat ini belum banyak mengatur pengelolaan JAI/JI maka adanya pengaturan secara khusus bagi JAI/JI dengan memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan penguatan kelembagaan sebagai wadah untuk mengkoordinasikan pelaksanaannya di tingkat kementerian/lembaga serta daerah (provinsi dan kabupaten/kota). Berikut adalah rencana aksi yang perlu segera ditindak lanjuti untuk memenuhi pencapaian tujuan pengelolaan JAI/JI di Indonesia.

### 5.1.1. Pencegahan

Pencegahan terhadap serangan JAI/JI perlu dijadikan prioritas karena merupakan upaya yang efektif dan relatif lebih murah (*cost-efective*) dibandingkan dengan upaya penanggulangan dan eradikasi. JAI/JI dapat menimbulkan dampak ekonomi, lingkungan dan sosial. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai dampak yang mungkin timbul terhadap ekosistem, lingkungan, ekonomi dan sosial. Penetapan JAI/JI sebagai jenis yang tidak diperbolehkan masuk ke wilayah Indonesia penting untuk dilakukan. Jalur masuk JAI/JI selain melalui perdagangan dapat juga terjadi secara tidak sengaja maupun melalui tukar menukar jenis tumbuhan, ikan dan hewan antar negara. Karantina Pertanian (Kementerian Pertanian) serta Karantina Ikan (Kementerian Kelautan dan Perikanan) memegang peranan penting dalam mencegah masuknya JAI yang belum terdapat di Indonesia dan mencegah penyebarannya antar area di wilayah Indonesia.

Aksi yang perlu dilakukan dalam upaya pencegahan yakni:

1. Identifikasi jenis yang akan dimasukkan dan belum terdapat di Indonesia, serta tidak termasuk dalam daftar JAI .
2. Analisis risiko terhadap jenis asing yang sudah diidentifikasi guna penetapan pelarangan masuk ke wilayah Indonesia.
3. Analisis risiko terhadap JAI/JI yang sudah ada di Indonesia untuk mencegah penyebaran ke area lain di wilayah Indonesia
4. Kajian Jalur Masuk JAI/JI dan perancangan pencegahan pada jalur masuk JAI/JI secara terintegrasi di tingkat kementerian/lembaga yang berwenang.
5. Penguatan kapasitas dan koordinasi antar kementerian/lembaga terkait analisis risiko.
6. Peningkatan kepedulian masyarakat pada semua tingkatan (nasional, provinsi dan kabupaten/kota), bekerjasama dengan para pihak terkait
7. Pembangunan pusat data dan informasi JAI di tingkat nasional dan masing-masing sektor yang saling terkait

### 5.1.2. Deteksi Dini dan Respon Cepat

Deteksi dini terhadap keberadaan, termasuk potensi dan awal serangan JAI/JI merupakan hal penting untuk dilakukan, oleh seluruh sektor terkait (pertanian, perikanan, serta lingkungan hidup dan kehutanan) serta provinsi dan kabupaten/kota. Dalam melakukan deteksi dini dibutuhkan keahlian mengenai pengenalan terhadap jenis baru/asing (taksonomi) serta wilayah/lokasi yang menjadi sasaran. Setelah deteksi dini terhadap keberadaan dan aktivitas JAI/JI tersebut, dilakukan respon cepat dan tepat untuk mencegah berkembang dan tersebarnya JAI/JI pada skala yang lebih luas lagi.

Identifikasi dan pengawasan yang dilakukan, baik oleh instansi yang berwenang maupun masyarakat dapat menjadi dasar bagi pelaksanaan respon cepat terhadap keberadaan jenis asing sehingga potensi–invasif dapat diminimalkan. Beberapa wilayah di Indonesia yang kaya dengan kandungan tambang serta daerah kritis berpotensi menjadi wilayah yang rentan terhadap introduksi maupun penyebaran JAI/JI, karena adanya upaya reklamasi dan rehabilitasi. Oleh karena itu, pada wilayah tersebut perlu disusun rencana respon cepat yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara kolaboratif bersama masyarakat.

Aksi yang perlu dilakukan dalam upaya deteksi dini dan respon cepat yakni:

1. Penyiapan peta wilayah yang berisiko tinggi terhadap serangan JAI/JI;
2. Pengamatan dan pemantauan terhadap daerah-daerah yang berisiko tinggi terhadap serangan JAI/JI;
3. Pembangunan jejaring koordinasi, baik secara nasional serta masing-masing sektor untuk melakukan pemantauan dan deteksi keberadaan dan serangan awal JAI/JI;
4. Peningkatan kapasitas untuk melakukan identifikasi, pemantauan dan respon secara cepat dan efektif terhadap perkembangan JAI/JI;
5. Pemantauan terhadap dampak yang ditimbulkan oleh jenis asing yang telah disetujui untuk dikembangkan di Indonesia;
6. Pendidikan dan penyuluhan mengenai JAI/JI yang diprioritaskan pada penanganan untuk mendukung respon cepat terhadap perkembangan dan serangan JAI/JI;
7. Penguatan jejaring koordinasi, lintas sektor, pusat dan daerah untuk melakukan pemantauan dan deteksi keberadaan dan awal serangan JAI/JI;
8. Kerjasama internasional untuk mengembangkan deteksi dini dan respon cepat

### 5.1.3. Pengendalian dan Mitigasi Dampak

Berbagai jenis tumbuhan dan satwa (hewan dan ikan), terutama yang berasal dari luar negeri telah tersebar, berkembang dan bersifat invasif terhadap jenis dan ekosistem asli Indonesia. Penyebaran dan perkembangan jenis asing, khususnya yang bersifat invasif (JAI) perlu diminimalkan, dan bahkan dihilangkan untuk menekan dampak negatifnya terhadap lingkungan, ekonomi dan sosial serta menjamin kelangsungan keanekaragaman hayati Indonesia serta mencegah kehilangan jenis dan ekosistem (*biodiversity loss*) lebih lanjut. Untuk itu harus dilakukan upaya pengendalian dan mitigasi. Upaya ini didahului analisis risiko (*risk analysis*), analisis untung-rugi (*benefit-cost analysis*) dan kajian lain sehingga dapat ditetapkan cara penanganan terefektif dan termurah.

Mengingat luasnya wilayah Indonesia, pendekatan *biogeographic region* atau *bio-region* berdasarkan pulau besar atau kepulauan dapat diterapkan untuk mencegah penyebaran lebih lanjut serta memudahkan upaya pengendalian dan mitigasi JAI/JI. Pendekatan ini selain untuk melakukan pembatasan penyebaran, juga dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran mengenai pesaing alami JAI/JI tersebut. Pemantauan terhadap kelimpahan populasi dan kerapatan jenis yang berubah menjadi invasif juga dapat dilakukan sebagai dasar bagi penetapan upaya penanganan lebih lanjut.

Aksi yang perlu dilakukan dalam upaya pengendalian dan mitigasi yakni:

1. Inventarisasi dan pemetaan JAI/JI secara nasional serta masing-masing sektor berbasis *biogeographic region*;
2. Analisis risiko (*risk analysis*) untuk menyusun prioritas pencegahan dan penanganan berdasarkan jenis dan wilayah sebaran sebagai dasar bagi sektor (kementerian/lembaga) dan pemerintah daerah (provinsi dan kabupaten/kota);
3. Penelitian terkait dengan metode/teknik eradikasi dan penekanan pertumbuhan/perkembangan JAI/JI, mencakup pendekatan biologi, kimia, mekanik serta upaya langsung bersama masyarakat;
4. Pendidikan dan penyuluhan bagi masyarakat dan pemangku kepentingan untuk mendukung pelaksanaan eradikasi, penekanan penyebaran dan pertumbuhan serta pengendalian JAI/JI;
5. Pengembangan rencana pengelolaan dan pengendalian JAI/JI dan pelaksanaannya bersama masyarakat;
6. Pembangunan basis data dan persebarluasan informasi mengenai perkembangan penanganan JAI/JI;
7. Pemantauan terhadap kecenderungan populasi JAI/JI dalam jangka panjang serta efektivitas penanganan yang telah dilakukan.

#### **5.1.4. Rehabilitasi dan Restorasi**

Upaya rehabilitasi dan restorasi terhadap habitat, ekosistem asli serta wilayah tertentu (yang merupakan bagian dari sistem perlindungan penyangga kehidupan/*life support system*), seperti kawasan suaka alam (KSA) dan kawasan pelestarian alam (KPA) yang rusak akibat serangan JAI/JI perlu dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar tujuan penetapan dan pengelolaan ekosistem dan kawasan tersebut dapat tercapai. Selain itu, program dan kegiatan ini diperlukan untuk menjamin agar ekosistem dan kawasan dimaksud tidak diinvasi kembali oleh jenis yang sama ataupun jenis lainnya. Untuk itu, perlu dilakukan analisis risiko sehingga metoda rehabilitasi dan restorasi yang digunakan dapat efektif dan efisien, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Ekosistem yang terdegradasi merupakan ekosistem yang rentan terhadap serangan JAI, maka upaya rehabilitasi dan restorasinya merupakan prioritas penanganan. Rehabilitasi dan restorasi terhadap ekosistem ini perlu diawasi agar sedapat mungkin menggunakan jenis asli setempat atau jenis pernah tumbuh di lokasi yang bersangkutan (re-introduksi). Namun re-introduksi ini perlu dilakukan secara hati-hati agar jenis yang ditanam tidak berubah menjadi invasif dan mendominasi jenis-jenis asli yang berkembang di lokasi tersebut.

Aksi yang perlu dilakukan dalam upaya rehabilitasi dan restorasi yakni:

1. Pemetaan wilayah yang pernah mendapat serangan JAI/JI serta wilayah yang telah dilakukan reklamasi, rehabilitasi dan restorasi baik yang berhasil maupun yang belum berhasil;
2. Pengumpulan informasi mengenai upaya reklamasi dan rehabilitasi yang telah dilakukan berdasarkan pendekatan *biogeographic region*;
3. Identifikasi jenis setempat (*native species*) menurut ekosistem yang perlu atau telah direhabilitasi atau direstorasi dengan merujuk pada kawasan atau ekosistem di sekitarnya yang masih relatif utuh
4. Penyusunan prioritas jenis tumbuhan asli setempat atau jenis lain yang diinginkan dan tidak bersifat invasif yang dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi, rehabilitasi dan restorasi kawasan.
5. Penyediaan benih dan bibit unggul jenis-jenis tumbuhan yang cepat tumbuh dan aman untuk reklamasi, rehabilitasi dan restorasi sesuai dengan tipe ekosistem di sekitarnya;
6. Penanaman jenis asli setempat atau jenis lain yang diinginkan dan tidak bersifat invasif, untuk kegiatan reklamasi, rehabilitasi atau restorasi kawasan;
7. Pemberdayaan masyarakat dalam upaya reklamasi, rehabilitasi dan restorasi kawasan

#### **5.1.5. Pemantauan dan Evaluasi (*monitoring and evaluation*)**

Kegiatan pemantauan dan evaluasi perlu dilakukan secara berkesinambungan dan bekerjasama dengan lintas sektor. Hasil evaluasi sangat menentukan upaya dan tindak lanjut untuk mencegah penyebaran JAI ke wilayah lain yang belum terinvasi.

Aksi yang perlu dilakukan dalam upaya pemantauan dan evaluasi yakni:

1. Penetapan prioritas jenis dan lokasi keberadaan
2. Pemantauan secara berkesinambungan oleh masing-masing sektor
3. Evaluasi hasil pemantauan dan Penyusunan rencana tindak lanjut

Kegiatan tersebut merupakan kewenangan dari masing masing sektor terkait seperti Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan dan Perikanan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, serta kementerian lain yang terkait seperti Kementerian Kesehatan yang juga menangani penyebaran virus.

## **5.2. Kelembagaan**

Sistem kelembagaan yang ada saat ini belum secara maksimal mengakomodir institusi khusus yang menangani JAI/JI secara lintas sektoral. Masing-masing sektor masih menangani kasus per kasus permasalahan JAI/JI sesuai dengan tugas dan pokok masing-masing yang dalam hal ini masih dibatasi oleh peraturan yang bersangkutan. Sebagai contoh, di sektor kehutanan peraturan mengenai JAI/JI masih kurang sehingga penanganan kasus invasi JAI/JI di kawasan hutan masih belum maksimal. Selama ini mekanisme koordinasi antar sektor belum optimal. Sebelumnya koordinasi antar sektor dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup. Untuk ke depan diharapkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dapat berperan sebagai koordinator pengelolaan JAI/JI lintas sektor yang harus didukung oleh lembaga yang memiliki fungsi pengelolaan JAI/JI sekaligus bertindak sebagai wakil sektor di tingkat nasional. Untuk itu diperlukan beberapa langkah strategis yang dapat mendukung dan memperkuat lembaga yang ada saat ini sebagaimana tertera berikut ini.

### 5.2.1. Penguatan Lembaga Karantina

Di Indonesia tempat pemasukan komoditas dilaksanakan oleh dua lembaga yakni badan karantina yang berada di dua kementerian yakni Kementerian Pertanian (Badan Karantina Tubuhan dan Hewan) dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (Badan Karantina Ikan). Hingga saat ini masih sering ditemukan berbagai jenis asing masih lolos masuk ke wilayah Indonesia dan luput dari kawasan petugas karantina. Untuk meningkatkan kapasitas dan pengetahuan tenaga lapangan atau petugas karantina maka diperlukan pendidikan dan pelatihan secara regular mengingat lalu lintas keluar masuknya komoditas baik tumbuhan, satwa, ikan dan mikroorganisme sebagian besar terjadi melalui transportasi keluar masuk antar wilayah. Lembaga karantina dan tenaga lapangan juga memerlukan perangkat deteksi dan tindakan cepat dalam menanggulangi ancaman masuknya jenis asing invasif ke wilayah Indonesia. Tenaga lapangan akan lebih mudah melakukan pencegahan jika dibekali dengan daftar jenis yang dilarang masuk ke wilayah Indonesia sehingga diperlukan daftar jenis baik tumbuhan, hewan, ikan dan mikroorganisme yang secara ilmiah telah dikaji dan berpotensi menjadi invasif.

Aksi yang diperlukan untuk memperkuat lembaga karantina yang ada yakni:

1. Pendidikan dan pelatihan secara regular
2. Penyediaan “*tool*” (perangkat) deteksi dini dan analisis risiko (*up dated version*)
3. Penyebarluasan informasi ke lembaga karantina terkait (terutama JAI/JI yang akan masuk ke wilayah RI)
4. Penyediaan infrastruktur dan peralatan yang memadai

Kegiatan tersebut menjadi tanggung jawab kementerian teknis terkait seperti Kementerian Pertanian (Badan Karantina Tubuhan dan Hewan) dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (Badan Karantina Ikan).

### 5.2.2. Koordinasi pengawasan lintas sektor

Salah satu kendala dalam melakukan penguatan kelembagaan karantina adalah mekanisme koordinasi untuk melakukan pengawasan peredaran komoditas lintas sektor. Seperti contohnya yakni pemasukan tumbuhan, satwa atau ikan yang dilakukan tidak melalui kementerian terkait dengan tujuan komersial sehingga seringkali dilakukan secara langsung tanpa melakukan koordinasi dengan kementerian terkait, terutama badan karantina yang bertugas dan memiliki kewenangan untuk melakukan tapisan atau *screening*.

Aksi yang diperlukan untuk menghindari keluar masuknya komoditas tanpa melalui pintu masuk karantina yakni:

1. Membentuk mekanisme koordinasi nasional (termasuk menentukan koordinator utama)
2. Membentuk unit khusus penanganan JAI/JI di masing-masing sektor
3. Penyusunan laporan dan penyebarluasan laporan lintas sektor

### 5.2.3. Pengelolaan Informasi

Salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan pengelolaan JAI/JI adalah ketersediaan informasi yang memadai terutama jenis-jenis tumbuhan/satwa/ikan dan mikroorganisme yang berpotensi menjadi invasif baik yang berada di luar wilayah Indonesia maupun yang akan masuk (dengan pertimbangan ekonomi) dan yang sudah ada di Indonesia. Hingga saat ini data dan informasi tersebut masih

sangat minim, sehingga perlu dilakukan berbagai aksi dan tindakan untuk memperkuat bidang penyediaan data dan informasi tentang JAI/JI di Indonesia.

Aksi yang diperlukan dalam upaya memperkuat bidang pengelolaan informasi yakni:

1. Membangun pusat informasi nasional JAI/JI
2. Membangun pusat informasi JAI/JI di masing-masing sektor (unit kerja)
3. Penyediaan tenaga teknis pengelola informasi sesuai bidang terkait
4. Keseragaman basis data antar sektor

#### **5.2.4. Kerjasama Institusi Nasional maupun Internasional**

Kelembagaan yang kuat pada umumnya didukung oleh berbagai kerjasama yang melibatkan institusi/lembaga nasional maupun internasional di berbagai bidang, terutama dalam hal ini terkait dengan pengelolaan JAI/JI. Kerjasama dalam bidang JAI/JI ini nampak masih sangat kurang mengingat bahwa hingga saat ini hanya sedikit lembaga yang menangani JAI/JI. Disamping perlunya penguatan kelembagaan yang ada saat ini maka peningkatan kerjasama nasional dan internasional di berbagai bidang penanganan JAI/JI sangat diperlukan.

Aksi dan tindakan yang perlu dilakukan yakni:

1. Peningkatan kerjasama internasional (negara donor, NGO international, universitas, dll)
2. Peningkatan kerjasama antar lembaga dalam penanganan JAI/JI baik di tingkat pusat maupun daerah
3. Membentuk komite kerjasama kelembagaan regional

### **5.3. Pengelolaan Informasi**

Ketersediaan data dan informasi tentang JAI/JI di kementerian/lembaga, perguruan tinggi maupun lembaga lainnya di dalam dan luar negeri masih sangat terbatas demikian juga akses untuk memperolehnya. Sebagian besar hasil penelitian masih perlu dijabarkan lebih lanjut agar dapat dipahami lebih mudah dipahami oleh pengguna. Informasi mengenai keberadaan dan dampak JAI/JI di Indonesia belum memadai. Tidak dilakukannya pemantauan dan evaluasi terhadap dampak persebaran JAI/JI menyebabkan informasi tentang perubahan pada ekosistem tertentu tidak tercatat dan tidak dilaporkan.

#### **5.3.1. Membangun Sistem Informasi Nasional**

Sebagai langkah konkrit untuk memenuhi mandat Konvensi Keanekaragaman Hayati (CBD) yakni menyediakan informasi tentang JAI/JI yang dapat digunakan oleh negara lain sebagai referensi, maka perlu dibangun sebuah sistem informasi nasional yang dapat dipertanggungjawabkan. Data dan informasi yang dibuat harus berdasarkan survey dan hasil penelitian ilmiah sehingga sumber data dapat dijadikan acuan/landasan dalam pembuatan kebijakan oleh para pengambil keputusan. Data yang diperoleh secara nasional perlu di harmonisasikan dengan para pihak terkait untuk menjamin keabsahan data dan informasi. Sistem informasi nasional ini mencakup berbagai sumber basis data dan jejaring informasi JAI/JI diseluruh wilayah Indonesia. Ketersediaan sistem informasi nasional ini juga merupakan salah satu komitmen Indonesia untuk berkontribusi dalam pemenuhan Aichi Biodiversity Target No.9 yakni eradikasi JAI/JI prioritas pada tahun 2020 dan mengendalikan jalur masuknya untuk mencegah introduksi dan pemantapan JAI/JI di wilayah Indonesia.

Tindakan atau aksi yang perlu dilakukan untuk membangun sistem informasi nasional yakni:

1. Membangun sistem jaringan (*website*) nasional
2. Penyediaan anggaran pengelolaan sistem informasi nasional JAI/JI
3. Ketersediaan mekanisme tukar menukar informasi

### **5.3.2. Penguatan Sistem Informasi**

Salah satu strategi penting dalam membangun jaringan informasi yang memadai yakni dengan memperkuat dan mensinergikan sistem informasi yang saat ini sudah terbangun di kementerian/lembaga terkait, terutama basis informasi tentang jenis, keberadaan, persebaran dan dampak terhadap lingkungan, biologis, sosial dan ekonomis.

Aksi yang diperlukan dalam upaya memperkuat sistem informasi JAI/JI yakni:

1. Penyediaan tenaga teknis di bidang sistem informasi
2. Penyediaan peralatan yang memadai
3. Penyediaan perangkat lunak
4. Peningkatan kerjasama (tukar menukar informasi JAI/JI) antar sektor
5. Peningkatan sistem penyebarluasan informasi (terutama pusat ke daerah dan sebaliknya)

## **5.4 Penelitian dan Pendidikan**

Hingga saat ini hasil penelitian ataupun survei mengenai JAI/JI yang dilakukan oleh lembaga riset dan perguruan tinggi belum banyak dijadikan sebagai rujukan bagi pengelolaan JAI/JI. Hasil penelitian yang selama ini dilakukan masih terkesan minim data dan terbatas untuk kepentingan lembaga atau perguruan tinggi yang bersangkutan serta hasilnya belum banyak dirasakan oleh masyarakat. Diseminasi hasil-hasil penelitian mengenai JAI/JI kepada masyarakat oleh lembaga-lembaga penelitian ataupun perguruan tinggi masih sangat minim dan pada umumnya tidak sampai ke pengguna karena permasalahan teknis seperti halnya lokasi yang terpencil dan media komunikasi yang tidak memadai. Kondisi ini menyebabkan kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat serta pengelola kawasan terhadap keberadaan dan ancaman JAI/JI. Untuk memperkuat aspek penelitian dan pendidikan di bidang JAI/JI ini perlu disusun sebuah rencana yang mencakup berbagai macam kegiatan pembangunan dan penyediaan kapasitas baik materi maupun sumberdaya manusianya.

### **5.4.1. Penguatan kurikulum JAI/JI di semua tingkatan pendidikan**

Keberadaan kurikulum tentang JAI/JI di semua tingkatan pendidikan sangat penting karena kompetensi/wawasan para lulusan pendidikan sangat terkait dengan tingkat kesadaran mereka terhadap ancaman dan dampak negatif JAI/JI terhadap lingkungan. Kurikulum yang dibangun harus mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sehingga diperlukan keterlibatan berbagai pihak yang terkait dengan pendidikan. Melalui KKNI, kurikulum tentang JAI/JI dapat disandingkan, disetarakan dan diintegrasikan ke dalam bidang pendidikan dan pelatihan kerja yang sesuai dengan kompetensi dan struktur kerja di berbagai sektor. Tindakan dan aksi yang diperlukan yakni:

1. Penyusunan modul kurikulum bekerja sama dengan tenaga ahli di bidang JAI/JI
2. Penentuan bidang/mata ajar ilmu dasar dan terapan terkait JAI/JI

3. Penyusunan modul/kurikulum di semua tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA dan perguruan tinggi)
4. Praktik lapangan pengenalan JAI/JI
5. Pendidikan lanjutan di bidang JAI/JI bagi para pengajar di semua tingkatan

#### **5.4.2. Ketersediaan beasiswa pendidikan dan pelatihan JAI/JI**

Salah satu faktor keberhasilan program studi atau mata kuliah bidang keahlian tertentu disebabkan ketertarikan siswa terhadap program studi maupun ketersediaan beasiswa di bidang JAI/JI, termasuk juga untuk pelatihan. Jumlah siswa atau peserta yang berminat untuk mengikuti program studi terkait JAI/JI saat ini sangat kurang mengingat tidak tersedianya kurikulum khusus terkait JAI/JI. Ketersediaan beasiswa pendidikan dan pelatihan JAI/JI ini dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi para siswa, terutama siswa program sarjana strata satu (S1) yang masih dalam tahap pemahaman dini di bidang keahlian tertentu.

Tindakan dan aksi yang diperlukan yakni:

1. Kerja sama dengan lembaga pendidikan dalam maupun luar negeri
2. Kerjasama dengan sektor swasta di bidang kehutanan, perikanan, pertanian dan perkebunan serta pertambangan, dll
3. Penggalangan dana beasiswa bagi pelajar maupun peneliti

#### **5.4.3. Diseminasi informasi hasil penelitian**

Hasil penelitian yang dilakukan oleh berbagai lembaga riset tidak akan bermanfaat jika tidak disebarluaskan ke para pihak yang berkepentingan. Khusus untuk JAI/JI, informasi terkait keberadaan, persebaran dan dampak negatif terhadap lingkungan biologis, sosial dan ekonomi sangat diperlukan bagi para pengambil kebijakan. Informasi yang dibuat tanpa dasar penelitian tidak akan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Contohnya, hasil penelitian tentang JAI/JI yang dilakukan oleh siswa di berbagai perguruan tinggi di Indonesia tidak disebarluaskan melalui jurnal ilmiah maupun media komunikasi lainnya sehingga tidak dapat dimanfaatkan secara luas. Agar pengelolaan JAI/JI di berbagai sektor dapat dilakukan secara tepat dan efisien maka diperlukan data dan informasi hasil penelitian terkini.

Tindakan dan aksi yang diperlukan yakni:

1. Pelatihan dalam bentuk ToT (*Training of Trainer*)
2. Peningkatan kuantitas dan kualitas penulisan hasil penelitian di jurnal nasional maupun internasional
3. Penyebarluasan informasi melalui media cetak dan media elektronik
4. Pembuatan program tayangan di berbagai media (TV, radio, *you tube*, dsbnya)

#### **5.4.4. Pembangunan Kapasitas (terutama penelitian)**

Salah satu tantangan utama dalam peningkatan kapasitas penelitian dan pelatihan yakni kurangnya pemahaman para pihak tentang ancaman JAI/JI. Kegiatan penelitian dirancang berdasarkan kondisi yang terjadi di lapangan agar dapat menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan demikian akan terbangun kerangka peningkatan kapasitas JAI/JI berbasis ilmiah (*science based capacity building*).

Tindakan dan aksi yang diperlukan yakni:

1. Pelatihan dalam bentuk ToT (*Training of Trainer*) di bidang pengendalian JAI/JI
2. Pertukaran tenaga peneliti/pengajar/praktisi di tingkat regional atau internasional
3. Pemberian beasiswa S1, S2 dan S3 di bidang JAI/JI

## 5.5. Penguatan Kapasitas dan Penyadaran Masyarakat

Untuk mendukung tercapainya tujuan kebijakan pengelolaan JAI/JI diperlukan partisipasi seluruh elemen masyarakat secara terus-menerus. Hal ini harus didukung oleh tingginya tingkat kesadaran dan kepedulian masyarakat mengenai JAI/JI serta dampaknya terhadap lingkungan, ekonomi dan kesehatan. Penguatan kapasitas dan penyadaran masyarakat dapat dilakukan melalui berbagai cara:

### 5.5.1. Penguatan Kapasitas

Pada saat ini, upaya penguatan kapasitas merupakan bagian yang penting di dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan kata lain tidak mungkin terjadi suatu proses pembangunan dalam hal apapun tanpa upaya penguatan kapasitas bagi pelaku maupun juga sistem yang mengaturnya. Peningkatan kapasitas dapat didefinisikan sebagai sebuah proses untuk meningkatkan kemampuan individu, kelompok/komunitas, organisasi, dan masyarakat untuk mengidentifikasi masalah-masalah, serta merumuskan strategi-strategi dan rencana aksi untuk mengatasi masalah tersebut. Penguatan kapasitas semua pemangku kepentingan yang terkait dengan JAI/JI mutlak dilakukan agar pengelolaannya dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Rencana Aksi yang dilakukan yakni:

1. Pelatihan bagi masyarakat terkait pengenalan JAI/JI
2. Pelatihan ToT (*Training of Trainer*) untuk penguatan kapasitas di bidang pengendalian JAI/JI
3. Penyampaian informasi berkala kepada masyarakat melalui forum-forum yang tersedia (lembaga desa, pemda, dll)
4. Partisipasi aktif masyarakat dalam penyusunan program pengelolaan JAI/JI (nasional dan regional)
5. Penguatan program pemerintah pusat dan daerah
6. Peningkatan rasa kepemilikan terhadap lingkungan (*sense of belonging to nature*)

### 5.5.2. Penyuluhan Terpadu

Tingkat kesadaran masyarakat mengenai bahaya dan dampak JAI/JI masih terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan pemahaman melalui penyuluhan secara terpadu dan terus menerus.

Rencana aksi yang akan dilakukan yakni:

1. Penyusunan program penyuluhan bersama JAI/JI (lintas sektor)
2. Penyediaan tenaga penyuluh yang profesional di bidang JAI/JI
3. Penyuluhan JAI/JI secara berkala kepada masyarakat
4. Penyediaan materi penyuluhan terkait teknologi terkini pengendalian JAI/JI
5. Penggunaan metode penyuluhan yang tepat (metode pendekatan kepada masyarakat, metode kelompok, dan lain-lain)

6. Pemilihan teknik penyuluhan yang sesuai dengan target kelompok masyarakat (televisi, radio, media cetak, dll)

## **5.6. Peningkatan Kerjasama dan Koordinasi**

Persoalan JAI/JI merupakan persoalan yang kompleks, oleh karena itu pengelolaan dan pengendaliannya memerlukan kerjasama baik lintas sektor, lintas daerah maupun lintas negara. Dalam kerangka kerjasama antar negara telah disepakati berbagai perjanjian internasional yang mengatur tentang JAI/JI.

### **5.6.1. Penerapan perjanjian (komitmen) internasional terkait JAI**

Pada tingkat global telah disepakati beberapa perjanjian internasional yang mengatur tentang JAI, antara lain konvensi keanekaragaman hayati (CBD), SPS-WTO, RAMSAR, UNCLOS. Negara Pihak yang telah meratifikasi perjanjian internasional tersebut berkewajiban untuk melaksanakan semua keputusan yang telah disepakati.

Rencana aksi yang dilakukan yakni:

1. Pemenuhan ketentuan yang telah di sepakati dalam perjanjian
2. Keikutsertaan secara aktif di setiap forum yang diadakan
3. Sinergi program pengendalian JAI/JI sesuai dengan perjanjian internasional
4. Kerjasama bilateral dengan negara mitra

### **5.6.2. Kerjasama lintas sektor**

Kerjasama lintas sektor merupakan landasan yang kuat dalam pengelolaan JAI/JI secara efektif dan terpadu. Masing-masing sektor harus berperan sesuai dengan fungsi dan kewenangannya. Untuk mencapai tujuan bersama diperlukan tindakan dan aksi sebagai berikut:

1. Peningkatan kerjasama diantara kementerian/ lembaga
2. Pembentukan forum kerjasama pengelolaan JAI/JI
3. Penentuan "*leading sector*" dalam setiap kerjasama di bidang JAI/JI
4. Peran aktif dari masing-masing sektor

# Pustaka yang dikutip

1. Indonesian Biodiversity Patterns.  
[http://www.irwantoshut.net/biodiversity\\_patterns.html](http://www.irwantoshut.net/biodiversity_patterns.html). Retrieved on July 1, 2013.
2. Bappenas. 2003. Indonesian Biodiversity and Action Plan 2003 – 2020.  
<http://www.bappenas.go.id/node/82/406/strategi-dan-rencana-aksi-keanekaragaman-hayati-indonesia--indonesian-biodiversity-strategy-and-action-plan---ibsap-english-version/>. Retrieved on July 1, 2013.
3. Biodiversity of Indonesia.  
<http://radhikaranjanmarxist.blogspot.com/2013/01/indonesias-size-tropical-climate-and.html>. Retrieved on July 1, 2013.
4. Biodiversity and Tropical Forests in Indonesia.  
<http://www.irwantoshut.net/biodiversity.html>. Retrieved on July 1, 2013.
5. UN-CBD. Invasive Alien Species. What are Invasive Alien Species?  
<http://www.cbd.int/invasive/WhatareIAS.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
6. Undang Undang No. 5 Tahun 1994 tentang: Pengesahan United Nations Convention on Biological Diversity (Konvensi Perserikatan Bangsa Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati). LN 1994/41; TLN NO. 3556.
7. Wikimedia. Convention on Biological Diversity.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/1992\\_Convention\\_on\\_Biological\\_Diversity#About\\_the\\_convention](http://en.wikipedia.org/wiki/1992_Convention_on_Biological_Diversity#About_the_convention). Retrieved on September 6, 2013.
8. UN-CBD. Invasive Alien Species. What's the Problem?  
<http://www.cbd.int/invasive/problem.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
9. Indonesia's Actions on IAS. Bioinvasion and Global Environmental Governance: The Transnational Policy Network on Invasive Alien Species.  
<http://www.cbd.int/invasive/doc/legislation/Indonesia.pdf>. Retrieved on September 9, 2013.
10. Tjitrosemito, S. , Setyawati, T dan Susmianto, A. 2013. Paper submitted to the International Seminar on: "Biodiversity and Integrated Pest Management: Working Together for Sustainable Future", Grand Kawanua International Convention, Manado, 5 July 2013 (unpublished).
11. Setyawati, Titiek. 2013. Ancaman Jenis Asing Invasif di Kawasan Hutan Indonesia. Power Point Presentation. Jambore Penyuluh Kehutanan Jogjakarta, 15-18 Mei 2013. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Indonesia. [http://www.fordamof.org/files/ANCAMAN\\_IAS\\_GELTEK\\_JOGYA\\_2013.pdf](http://www.fordamof.org/files/ANCAMAN_IAS_GELTEK_JOGYA_2013.pdf). Retrieved on September 9, 2013.
12. Kementerian Lingkungan Hidup. 2013. Siaran Pers Konsultasi Publik Penetapan Jenis Asing Invasif. 30 Agustus 2013.  
[http://ppejawa.com/profile/news217\\_penetapan\\_jenis\\_asing\\_invasif.html](http://ppejawa.com/profile/news217_penetapan_jenis_asing_invasif.html). Retrieved on September 9, 2013.
13. Ariyanto, Gesit. 2009. Invasi Keong Mas (*Pomacea canalisculata*) Bawa Petaka Bagi Petani Nusantara. *jurnal.laporan.Penelitian.com*. Sabtu 22 agustus 2009. Dari Timur ke Barat Berjajar Keong Mas. <http://www.kesimpulan.com/2009/08/invasi-keong-mas-pomacea-canalisculata.html>. Retrieved on September 9, 2013.
14. Lamtoro. <http://id.wikipedia.org/wiki/Lamtoro>. Retrieved on September 10, 2013.

15. Kutu loncat. [http://id.wiktionary.org/wiki/kutu\\_loncat](http://id.wiktionary.org/wiki/kutu_loncat). Retrieved on September 10, 2013.
16. Heteropsylla cubana. <http://id.scribd.com/doc/38627121/Heteropsylla-cubana>. Retrieved on September 10, 2013.
17. ISSG. 2013. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Global Invasive Species Database. <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss>. Retrieved on September 6, 2013.
18. Kompas, Selasa, 10 September 2013. Halaman 11. Lingkungan & Kesehatan. Species Invasif: Ikan Aligator Berkembang di Waduk Jatiluhur.
19. UN-CBD. Invasive Alien Species. Why Does it Matter? <http://www.cbd.int/invasive/matter.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
20. UN-CBD. Invasive Alien Species. Islands and invasive alien species. <http://www.cbd.int/island/invasive.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
21. UN-CBD. Invasive Alien Species. What is Island Biodiversity? <http://www.cbd.int/island/intro.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
22. UN-CBD. Invasive Alien Species. Island Biodiversity - What's the Problem? <http://www.cbd.int/island/problem/default.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
23. UN-CBD. Invasive Alien Species. Island Biodiversity - What Needs to be Done? <http://www.cbd.int/island/done.shtml>. Retrieved on September 6, 2013.
24. Tjitrosoedirdjo, Sri Sudarmiyati. 2005. Inventory of the Invasive Alien Plant Species in Indonesia. Biotropia No. 25, 2005 : 60 – 73. <http://journal.biotrop.org/index.php/biotropia/article/viewFile/209/178>. Retrieved on September 12, 2013.
25. Wereng. <http://id.wikipedia.org/wiki/Wereng>. Retrieved on September 12, 2013.
26. Bintang laut. [http://id.wikipedia.org/wiki/Bintang\\_laut](http://id.wikipedia.org/wiki/Bintang_laut). Retrieved on September 12, 2013.
27. Foxcroft, Llewellyn C. 2002. Impacts of Invasive alien species on biodiversity. [http://www.sanparks.org/docs/parks\\_kruger/conservation/scientific/ff/alien\\_biota/awareness/impacts-invasive-alien-species-biodiversity.pdf](http://www.sanparks.org/docs/parks_kruger/conservation/scientific/ff/alien_biota/awareness/impacts-invasive-alien-species-biodiversity.pdf). Retrieved on September 12, 2013.
28. Charles, Heather and Jeffrey S. Dukes. 2006. Impacts of Invasive Species on Ecosystem Services. Ecological Studies, Vol. 193 W. Nentwig (Ed.) Biological Invasions © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007. Pp 217 – 237. [http://globalecology.stanford.edu/DGE/Dukes/Charles\\_Dukes\\_inpress.pdf](http://globalecology.stanford.edu/DGE/Dukes/Charles_Dukes_inpress.pdf). Retrieved on September 12, 2013.
29. FAO. Undated. Negative impacts of alien invasive species on forests and forestry. Forestry Department. <http://www.fao.org/docrep/008/j6854e/j6854E06.htm>. Retrieved on September 13, 2013.
30. European Environmental Agency. 2013. Invasive alien species: a growing problem for environment and health. Published: Feb 21, 2013 Last modified: Aug 15, 2013 11:54 AM. <http://www.eea.europa.eu/highlights/invasive-alien-species-a-growing>. Retrieved on September 14, 2013 11:45 PM.
31. The Ministry of Environment, British Columbia, Canada. Undated. Alien Species, What Are the Economic Costs? [http://www.env.gov.bc.ca/wld/aliensp/#fourth\\_](http://www.env.gov.bc.ca/wld/aliensp/#fourth_). Retrieved on September 13, 2013.

32. The Ministry of Environment, British Columbia, Canada. Undated. Alien Species, What Are the Human Health Risks? [http://www.env.gov.bc.ca/wld/aliensp/#fifth\\_](http://www.env.gov.bc.ca/wld/aliensp/#fifth_). Retrieved on September 13, 2013.
33. Keller, Reuben and Charles Perrings. 2010. International Policy Options to Reduce the Harmful Impacts of Alien Invasive Species. Ecosystem Services Economics. UNEP. [http://www.diversitas-international.org/resources/outreach/KellerPerrings\\_2010\\_UNEPpolicybriefinvasivespecies.pdf](http://www.diversitas-international.org/resources/outreach/KellerPerrings_2010_UNEPpolicybriefinvasivespecies.pdf). Retrieved on September 15, 2013 00:09 AM.
34. Pysek, Petr and David M. Richardson. 2010. Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health. First published online as a Review in Advance on June 2, 2010. The Annual Review of Environment and Resources is online at [enviro.annualreviews.org](http://enviro.annualreviews.org).  
<http://faculty.washington.edu/wgold/BES301/invasive%20species%20impacts%20review%202010.pdf>. Retrieved on September 15, 2013 00:19 AM.
35. NOAA. Undated. What is an El Niño? El Niño Theme Page, access to distributed information on El Niño. CBD. 2013. National Focal Points. 18 September 2013. <http://www.cbd.int/doc/lists/nfp-cbd.pdf>. Retrieved on September 19, 2013 3:40 PM.
36. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <http://www.deptan.go.id/index1.php>. Retrieved on September 19, 2013 5:38 PM.
37. Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian RI. 2013. Invasive Alien Species. <http://karantina.deptan.go.id/?page=action&&c=subcat&&idcat=2&&idsubcat=31>. Retrieved on September 19, 2013 5:41 PM.
38. Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian RI. Welcome to Invasive Alien Species. <http://ias.karantina.deptan.go.id/>. Retrieved on September 19, 2013 5:50 PM.
39. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
40. Undang-undang Republik Indonesia No. 5 Tahun 1990 tentang Pelestarian Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
41. Undang-undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman.
42. Undang-undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan.
43. Undang-undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
44. Undang-undang Republik Indonesia No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.
45. Undang-undang Republik Indonesia No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.
46. Undang-undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan.
47. UN-CBD. Aichi Biodiversity Targets. <http://www.cbd.int/sp/targets/#GoalB>. Retrieved on November 4, 2013 10:50 AM
48. Undang-undang No. 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan.
49. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 80/Permentan/OT.140/12/2012 tanggal 26 Desember 2012 tentang Pedoman Formasi Jabatan Fungsional Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan.
50. Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2012. RENCANA KINERJA TAHUNAN (RKT) Direktorat Perlindungan Perkebunan Tahun 2013. Direktorat Jenderal Perkebunan,

- Kementerian Pertanian. [http://www.deptan.go.id/sakip/admin/data/RKT\\_DIR\\_PERLINDUNGAN\\_2013.pdf](http://www.deptan.go.id/sakip/admin/data/RKT_DIR_PERLINDUNGAN_2013.pdf). Retrieved on November 4, 2013 1:13 PM.
51. Sunaryo, Tahan Uji, dan Eka Fatmawati Tihurua. 2012. Jenis Tumbuhan Asing Invasif Yang Mengancam Ekosistem di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Resort Bodogol, Jawa Barat. *Berkala Penelitian Hayati*: 17 (147–152), Juni 2012. Pulitabang Biologi, LIPI. Bogor. <http://www.academia.edu/3642715/> Retrieved on November 13, 2013 12:30 PM
  52. Undang-undang No. 41 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2009 Tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan

# Pustaka lainnya

1. Canadian Government. 2004. An Invasive Alien Species Strategy for Canada (IAS).
2. Cole, Mike. Undated. Invasive Species Management Strategy (Australia). Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Power Point Presentation.
3. Council for Scientific and Industrial Research. 2007. National Invasive Species Strategy, Policy Guidelines and Action Plan for Ghana. IAS Project: Removing Barriers to Invasive Plant Management in Africa (UNEP Project: No. GFL / 2328 – 2711 – 4890).
4. ECZ 2007a. National Invasive Species Strategy, Action Plan and Policy Guidelines for invasive plant management in Zambia. Report submitted to CABI - Africa under the UNEP/GEF Project: Removing Barriers to Invasive Plant Management in Africa. Environmental Council of Zambia, Lusaka, Zambia.
5. Environmental Law Institute. 2004. Invasive Species Control: A comprehensive Model State Law. Copyright©2004 Environmental Law Institute® Washington D.C. All rights reserved.
6. Ethiopian Institute of Agricultural Research. 2010. National Invasive Alien Species Policy, Strategy and Action Plan for Ethiopia.
7. Genovesi, Piero and Clare Shine. 2003. European Strategy on Invasive Alien Species (Final Version). Convention on The Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee. 23rd meeting. Strasbourg, 1-5 December 2003.
8. McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, and J.K. Waage (eds.) 2001. A Global Strategy on Invasive Alien Species. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. x + 50 pp.
9. NARO. 2009. The National Invasive Species Strategy, Action Plan and Policy Guidelines for Uganda. Report submitted to CABI Africa under the UNEP/GEF Project: Removing Barriers to Invasive Plant Management in Africa. National Agricultural Research Organization, Entebbe, Uganda.
10. National Advisory Committee on Invasive Species. 2010. National strategy on invasive species in Mexico, prevention, control and eradication. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
11. National Invasive Species Council. 2008. 2008-2012 National Invasive Species Management Plan. 35 pp.
12. Norwegian Ministry of the Environment. 2007. Strategy on Invasive Alien Species. Cross-sectoral Norwegian strategy on invasive alien species.
13. The US Department of Agriculture Forest Service. Undated. National Strategy and Implementation Plan for Invasive Species Management.
14. Victorian Government (2010) Invasive Plants and Animals Policy Framework, DPI Victoria, Melbourne.
15. Wallin, Gail, et.al. Undated. Invasive Plant Strategy for British Columbia. Invasive Plant Council of British Columbia. A Project Initiated by the Fraser Basin Council.

# Lampiran

Matriks Strategi dan Arahannya Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif/Jenis invasif (JAI/JI) di Indonesia

NO	STRATEGI/ RENCANA AKSI	TINDAKAN/AKSI	INSTITUSI
1.	<b>Kebijakan dan Peraturan Perundang-undangan</b>		
	1.1 Pencegahan	<p>a. Identifikasi jenis yang akan dimasukkan dan belum terdapat di Indonesia. serta tidak termasuk dalam daftar JAI.</p> <p>b. Analisis risiko terhadap jenis asing yang sudah diidentifikasi guna penetapan pelarangan masuk ke wilayah Indonesia.</p> <p>c. Analisis risiko terhadap JAI/JI yang sudah ada di Indonesia untuk mencegah penyebaran ke area lain di wilayah Indonesia</p> <p>d. Kajian Jalur Masuk JAI/JI dan perancangan pencegahan pada jalur masuk JAI/JI secara terintegrasi di tingkat kementerian/lembaga yang berwenang.</p> <p>e. Penguatan kapasitas dan koordinasi antar kementerian/lembaga terkait analisis risiko</p> <p>f. Peningkatan kepedulian masyarakat pada semua tingkatan (nasional, provinsi dan kabupaten /kota), bekerjasama dengan para pihak terkait</p> <p>g. Pembangunan pusat data dan informasi JAI di tingkat nasional dan masing-masing sektor yang saling terkait</p>	<p>a. <b>LIPI</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Perguruan Tinggi</p> <p>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p> <p>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p> <p>d. <b>Kemenerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p> <p>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p> <p>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi</p> <p>g. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p>

<p>1.2 Deteksi Dini dan Respon Cepat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyiapan peta wilayah yang berisiko tinggi terhadap serangan JAI/JI;</li> <li>b. Pengamatan dan pemantauan terhadap daerah-daerah yang berisiko tinggi terhadap serangan JAI/JI;</li> <li>c. Pembangunan jejaring koordinasi, baik secara nasional serta masing-masing sektor untuk melakukan pemantauan dan deteksi keberadaan dan serangan awal JAI/JI;</li> <li>d. Peningkatan kapasitas untuk melakukan identifikasi, pemantauan dan respon secara cepat dan efektif terhadap perkembangan JAI/JI;</li> <li>e. Pemantauan terhadap dampak yang ditimbulkan oleh jenis asing yang telah disetujui untuk dikembangkan di Indonesia;</li> <li>f. Pendidikan dan penyuluhan mengenai JAI/JI yang diprioritaskan pada penanganan untuk mendukung respon cepat terhadap perkembangan dan serangan JAI/JI;</li> <li>g. Penguatan jejaring koordinasi, lintas sektor, pusat dan daerah untuk melakukan pemantauan dan deteksi keberadaan dan awal serangan JAI/JI;</li> <li>h. Kerjasama internasional untuk mengembangkan deteksi dini dan respon cepat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>LIPI</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Perguruan Tinggi</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Pertanian, Pemda</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Pertanian</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Pertanian, LIPI</li> <li>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Pertanian, LIPI</li> <li>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Perguruan Tinggi</li> <li>g. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>h. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> </ul>
<p>1.3 Pengendalian dan Mitigasi Dampak</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Inventarisasi dan pemetaan JAI/JI secara nasional serta masing-masing sektor berbasis biogeographic region;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Analisis risiko (<i>risk analysis</i>) untuk menyusun prioritas pencegahan dan penanganan berdasarkan jenis dan wilayah sebaran sebagai dasar bagi sektor (kementerian/lembaga) dan pemerintah daerah (provinsi dan kabupaten /kota);</li> <li>c. Penelitian terkait dengan metode/teknik eradikasi dan penekanan pertumbuhan /perkembangan JAI/JI, mencakup pendekatan biologi, kimia, mekanik serta upaya langsung bersama masyarakat;</li> <li>d. Pendidikan dan penyuluhan bagi masyarakat dan pemangku kepentingan untuk mendukung pelaksanaan eradikasi, penekanan penyebaran dan pertumbuhan serta pengendalian JAI/JI;</li> <li>e. Pengembangan rencana pengelolaan dan pengendalian JAI/JI dan pelaksanaannya bersama masyarakat;</li> <li>f. Pembangunan basis data dan persebarluasan informasi mengenai perkembangan penanganan JAI/JI;</li> <li>g. Pemantauan terhadap kecenderungan populasi JAI/JI dalam jangka panjang serta efektivitas penanganan yang telah dilakukan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> <li>c. <b>LIPI</b>, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LSM</li> <li>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Perguruan Tinggi, Pemda, LSM</li> <li>g. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda</li> </ul>
	1.4 Rehabilitasi dan Restorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pemetaan wilayah yang pernah mendapat serangan JAI/JI serta wilayah yang telah dilakukan reklamasi, rehabilitasi dan restorasi baik yang berhasil maupun yang belum berhasil;</li> <li>b. Pengumpulan informasi mengenai upaya reklamasi dan rehabilitasi yang telah dilakukan berdasarkan pendekatan <i>biogeographic region</i>;</li> <li>c. Identifikasi jenis setempat (<i>native species</i>) menurut ekosistem yang perlu atau telah direhabilitasi atau direstorasi dengan merujuk pada kawasan atau ekosistem di sekitarnya yang masih relatif utuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda</li> </ul>

		<p>d. Penyusunan prioritas jenis tumbuhan asli setempat atau jenis lain yang diinginkan dan tidak bersifat invasif yang dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi, rehabilitasi dan restorasi kawasan.</p> <p>e. Penyediaan benih dan bibit unggul jenis-jenis tumbuhan yang cepat tumbuh dan aman untuk reklamasi, rehabilitasi dan restorasi sesuai dengan tipe ekosistem di sekitarnya;</p> <p>f. Penanaman jenis asli setempat atau jenis lain yang diinginkan dan tidak bersifat invasif, untuk kegiatan reklamasi, rehabilitasi atau restorasi kawasan;</p> <p>g. Pemberdayaan masyarakat dalam upaya reklamasi, rehabilitasi dan restorasi kawasan</p>	<p>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda</p> <p>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Dunia Usaha</p> <p>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, LSM, Dunia Usaha</p> <p>g. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, LSM, Dunia Usaha</p>
	1.5 Pemantauan dan Evaluasi	<p>a. Penetapan prioritas jenis dan lokasi keberadaan</p> <p>b. Pemantauan secara berkesinambungan oleh masing-masing sektor</p> <p>c. Evaluasi hasil pemantauan dan penyusunan rencana tindak lanjut</p>	<p>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, LSM, Dunia Usaha</p> <p>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, LSM, Dunia Usaha</p> <p>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda</p>
<b>2.</b>	<b>Kelembagaan</b>		
	2.1 Penguatan Lembaga Karantina	<p>a. Pendidikan dan pelatihan secara reguler</p> <p>b. Penyediaan “<i>tool</i>” (perangkat) deteksi dini dan analisis risiko (<i>up dated version</i>)</p>	<p>a. Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</p> <p>b. Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Penyebarluasan informasi ke lembaga karantina terkait (terutama JAI/JI yang akan masuk ke wilayah RI)</li> <li>d. Penyediaan infrastruktur dan peralatan yang memadai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> <li>d. Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</li> </ul>
	2.2 Koordinasi Pengawasan Lintas Sektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membentuk mekanisme koordinasi nasional (termasuk menentukan koordinator utama)</li> <li>b. Membentuk unit khusus penanganan JAI/JI di masing-masing sektor</li> <li>c. Penyusunan laporan dan penyebarluasan laporan lintas sektor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Dalam Negeri, LIPI, Pemda</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>
	2.3 Pengelolaan Informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membangun pusat informasi nasional JAI/JI</li> <li>b. Membangun pusat informasi JAI/JI di masing-masing sektor (unit kerja)</li> <li>c. Penyediaan tenaga teknis pengelola informasi sesuai bidang terkait</li> <li>d. Kesoragaman basis data antar sektor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>
	2.4 Kerjasama Institusi Nasional dan Internasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peningkatan kerjasama internasional (negara donor, NGO internasional, universitas, dll)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Peningkatan kerjasama antar lembaga dalam penanganan JAI/JI baik di tingkat pusat maupun daerah</li> <li>c. Membentuk komite kerjasama kelembagaan regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>
<b>3.</b>	<b>Pengelolaan Informasi</b>		
	3.1 Membangun Sistem Informasi Nasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membangun sistem jaringan (website) nasional</li> <li>b. Penyediaan anggaran pengelolaan sistem informasi nasional JAI/JI</li> <li>c. Ketersediaan mekanisme tukar menukar informasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>
	3.2 Penguatan sistem Informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyediaan tenaga teknis di bidang sistem informasi</li> <li>b. Penyediaan peralatan yang memadai</li> <li>c. Penyediaan perangkat lunak</li> <li>d. Peningkatan kerjasama (tukar menukar informasi JAI/JI) antar sektor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI</li> </ul>

		e. Peningkatan sistem penyebarluasan informasi (terutama pusat ke daerah dan sebaliknya)	e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b> , Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan & Perikanan, LIPI
<b>4.</b>	<b>Penelitian dan Pendidikan</b>		
	4.1 Penguatan kurikulum JAI/JI di semua tingkatan pendidikan	<p>a. Penyusunan modul kurikulum bekerja sama dengan tenaga ahli di bidang JAI/JI</p> <p>b. Penentuan bidang/mata ajar ilmu dasar dan terapan terkait JAI/JI</p> <p>c. Penyusunan modul/kurikulum di semua tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA dan perguruan tinggi)</p> <p>d. Praktik lapangan pengenalan JAI/JI</p> <p>e. Pendidikan lanjutan di bidang JAI/JI bagi para pengajar di semua tingkatan</p>	<p>a. <b>Kementerian Pendidikan Dasar &amp; Menengah</b>, Kementerian Ristek &amp; Dikti, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi;</p> <p>b. <b>Kementerian Pendidikan Dasar &amp; Menengah</b>, Kementerian Ristek &amp; Dikti, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi;</p> <p>c. <b>Kementerian Pendidikan Dasar &amp; Menengah</b>, Kementerian Ristek &amp; Dikti, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi;</p> <p>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi;</p> <p>e. <b>Kementerian Pendidikan Dasar &amp; Menengah</b>, Kementerian Ristek &amp; Dikti, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi;</p>

	4.2 Ketersediaan beasiswa pendidikan dan pelatihan JAI/JI	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kerja sama dengan lembaga pendidikan dalam maupun luar negeri</li> <li>b. Kerjasama dengan sektor swasta di bidang kehutanan, perikanan, pertanian dan perkebunan serta pertambangan, dll</li> <li>c. Penggalangan dana beasiswa bagi pelajar maupun peneliti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Ristek &amp; Dikti</b>, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Perguruan Tinggi</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Dunia Usaha</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Dunia Usaha</li> </ul>
	4.3 Diseminasi Informasi hasil penelitian ( <i>updated status</i> JAI/JI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pelatihan dalam bentuk ToT (<i>Training of Trainer</i>)</li> <li>b. Peningkatan kuantitas dan kualitas penulisan hasil penelitian di jurnal nasional maupun internasional</li> <li>c. Penyebarluasan informasi melalui media cetak dan media elektronik</li> <li>d. Pembuatan program tayangan di berbagai media (TV, radio, <i>you tube</i>, dan sebagainya)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi</li> <li>b. <b>LIPI</b>, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Perguruan Tinggi</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Perguruan Tinggi, LIPI,</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Pemda, Perguruan Tinggi, LIPI</li> </ul>
	4.4 Pembangunan kapasitas (terutama penelitian)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pelatihan dalam bentuk ToT (<i>Training of Trainer</i>) di bidang pengendalian JAI/JI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi</li> </ul>

		<p>b. Pertukaran tenaga peneliti/pengajar/praktisi di tingkat regional atau internasional</p> <p>c. Pemberian beasiswa S1, S2 dan S3 di bidang JAI/JI</p>	<p>b. <b>LIPI</b>, Kementerian Ristek &amp; Dikti, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi</p> <p>c. <b>Kementerian Ristek &amp; Dikti</b>, Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi</p>
<b>5.</b>	<b>Penguatan Kapasitas dan Penyadaran Masyarakat</b>		
	5.1 Penguatan Kapasitas	<p>a. Pelatihan bagi masyarakat terkait pengenalan JAI/JI</p> <p>b. Pelatihan ToT (<i>Training of Trainer</i>) untuk penguatan kapasitas di bidang pengendalian JAI/JI</p> <p>c. Penyampaian informasi berkala kepada masyarakat melalui forum-forum yang tersedia (lembaga desa, pemda, dll)</p> <p>d. Partisipasi aktif masyarakat dalam penyusunan program pengelolaan JAI/JI (nasional dan regional)</p> <p>e. Penguatan program pemerintah pusat dan daerah</p> <p>f. Peningkatan rasa kepemilikan terhadap lingkungan (<i>sense of belonging to nature</i>)</p>	<p>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p> <p>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p> <p>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p> <p>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, <b>Kementerian Pertanian</b>, <b>Kementerian Kelautan &amp; Perikanan</b>, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p> <p>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p> <p>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</p>

	5.2 Penyuluhan terpadu	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyusunan program penyuluhan bersama JAI/JI (lintas sektor)</li> <li>b. Penyediaan tenaga penyuluh yang professional di bidang JAI/JI</li> <li>c. Penyuluhan JAI/JI secara berkala kepada masyarakat</li> <li>d. Penyediaan materi penyuluhan terkait teknologi terkini pengendalian JAI/JI</li> <li>e. Penggunaan metode penyuluhan yang tepat (metode pendekatan kepada masyarakat, metode kelompok, dan lain-lain)</li> <li>f. Pemilihan teknik penyuluhan yang sesuai dengan target kelompok masyarakat (televisi, radio, media cetak, dll)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>e. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> <li>f. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, LIPI, Pemda, Perguruan Tinggi, LSM</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Peningkatan Kerjasama dan Koordinasi</b>		
	6.1 Penerapan perjanjian (komitmen) internasional terkait JAI/JI	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pemenuhan ketentuan yang telah di sepakati dalam perjanjian</li> <li>b. Keikutsertaan secara aktif di setiap forum yang diadakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</li> <li>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</li> </ul>

		<p>c. Sinergi program pengendalian JAI/JI sesuai dengan perjanjian internasional</p> <p>d. Kerjasama bilateral dengan negara mitra</p>	<p>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p> <p>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p>
	6.2 Kerjasama Lintas Sektor	<p>a. Membangun kerjasama dengan memberikan peran yang sesuai dengan tugas pokok dan fungsi masing-masing sektor</p> <p>b. Menentukan tujuan kerjasama sesuai dengan kebutuhan</p> <p>c. Menentukan “<i>leading sector</i>” dalam setiap kerjasama di bidang JAI/JI</p> <p>d. Menciptakan peran aktif dari masing-masing sektor</p>	<p>a. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p> <p>b. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p> <p>c. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p> <p>d. <b>Kementerian Lingkungan Hidup &amp; Kehutanan</b>, Kementerian Pertanian, Kementerian Kelautan &amp; Perikanan, Kementerian Luar Negeri, LIPI, LSM</p>