

**AGENDA RISET STRATEGIS
BIDANG EKOLOGI
2010 - 2014**



**Institut Pertanian Bogor
2010**

Tim Penyusun:

Tim Pengarah:

Wakil Rektor Bidang Riset & Kerjasama
Dekan Fakultas Pertanian
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Dekan Fakultas Peternakan
Dekan Fakultas Kehutanan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen
Dekan Fakultas Ekologi Manusia
Direktur Riset dan Kajian Strategis

Tim Penyusun:

Dr. Soeryo Adiwibowo (koordinator)
Prof.Dr. Agik Suprayogi
Dr. Iskandar Zulkarnaen Siregar
Dr. Tajuddin Bantacut
Dr. Yuli Retnani
Dr. Ernan Rustiadi
Dr. Yusman Syaukat
Dr. Dwi Andreas Santosa
Dr. MF. Rahardjo
Dr. Saharuddin
Dr. Ibnul Qayim
Ir. Haryanto R. Putro

Tim Sekretariat:

Direktorat Riset dan Kajian Strategis

Masbantar Sangadji, S.Pi	Arif Rahman Hakim
Luluk Annisa, S.Pi	Adelyna, S.TP
M. Hendra Wibowo, S.TP	Fitri

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
KATA PENGANTAR	viii
<hr/>	
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penyusunan Agenda Riset	3
<hr/>	
II ANALISIS SITUASI	5
<hr/>	
III POKOK-POKOK PIKIRAN MENGATASI KRISIS EKOLOGI	11
<hr/>	
IV AGENDA RISET DAN PENGEMBANGAN	17
4.1. Arsitektur Riset Ekologi di IPB	17
4.2. Agenda Riset: Memperlajari Kerentanan dan Daya Hidup Spesies, serta Konservasi Ekosistem	20
4.3. Agenda Riset: Adaptasi dan Mitigasi Sistem Sosial Terhadap Perubahan Lingkungan	23
4.4. Kontekstualitas Prioritas Riset	28
<hr/>	
IV PENUTUP	41



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.

Timeline Riset

30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Hubungan antara persentase luas Kawasan Hutan Negara dengan Penduduk Miskin di Beberapa Provinsi	8
Gambar 2.	Persebaran Jumlah KK yang bertempat di kawasan lindung menurut Kabupaten/Kota (SNPK 2005)	10
Gambar 3.	Hubungan Jasa Ekosistem dengan Elemen Kesejahteraan Manusia (<i>Millenium Ecosystem Assessment</i>)	12
Gambar 4.	Arsitektur Riset Ekologi di IPB	19



KATA PENGANTAR

Indonesia masih menghadapi berbagai persoalan besar mencakup pangan, energi dan lingkungan yang saling terkait satu sama lain. Persoalan-persoalan ini secara tidak langsung menimbulkan dampak ekonomi, sosial budaya dan politik. Degradasi lingkungan dan deplesi sumberdaya alam yang tinggi terjadi karena pemanfaatan sumberdaya alam baik hutan, laut, lahan pertanian, mineral, dan air yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan (ekologi), kelanjutan produksi dan dampak sosial. Untuk mengatasi persoalan-persoalan tersebut, Institut Pertanian Bogor (IPB) menawarkan perspektif baru pembangunan nasional yang berbasiskan pertanian dalam arti luas dan mendasarkan pada prinsip-prinsip berkedaulatan, berkeadilan, dan berkelanjutan.

Pembangunan ekonomi termasuk pertanian telah menimbulkan banyak kerusakan lingkungan seperti pemanasan global, kerusakan lapisan ozon, *deforestation*, pemusnahan spesies, kerusakan/pencemaran air, toxifikasi global, erosi dan kerusakan tanah/lahan, dan kerusakan budaya. Institut Pertanian Bogor sebagai garda terdepan dalam pembangunan pertanian memiliki peran yang sangat besar dalam mengatasi permasalahan lingkungan yang terjadi di Indonesia. Sebagai lembaga pendidikan yang mengembangkan penelitian-penelitian di bidang pertanian dan lingkungan, seyogyanya kegiatan-kegiatan yang dilakukan Institut Pertanian Bogor dapat memberikan dampak berupa terwujudnya tata kelola lingkungan yang berkelanjutan di Indonesia. Menyikapi permasalahan nasional dan global yang sedang

berlangsung tersebut, maka diperlukan langkah-langkah kongkret yang sistematis. Salah satu langkah penting yang perlu dilakukan IPB adalah menyusun suatu Agenda Riset Strategis (ARS) yang berkaitan dengan permasalahan lingkungan.

Agenda Riset Strategis (ARS) ini disusun dengan tujuan untuk: 1) memberikan arahan bagi opsi kebijakan yang perlu dilakukan IPB, 2) memberikan landasan bagi penyusunan program-program riset yang realistis dan inspiratif bagi berbagai pihak terkait. Kami berharap Agenda Riset Strategis bidang ekologi dapat menjadi rujukan baik bagi sivitas akademika IPB maupun institusi-institusi lainnya dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan riset bidang lingkungan pada masa mendatang.

Bogor, Maret 2010
Rektor,

Prof. Dr. Ir. Herry Suhardiyanto, MSc

I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan ekonomi termasuk pertanian telah menimbulkan banyak kerusakan dan masalah ekologi seperti pemanasan global, kerusakan lapisan ozon, *deforestation*, pemusnahan spesies, kerusakan/pencemaran air, toksifikasi global, erosi dan kerusakan tanah/lahan, dan kerusakan budaya. Proyeksi tentang situasi akhir Abad 21 dalam World Resources 2008 (WRI, 2008) digambarkan secara sederhana sebagai berikut:

- 1) Kesejahteraan dunia meningkat dimana Brazil, India dan China muncul sebagai kekuatan ekonomi baru yang berpengaruh, namun dalam realitasnya, kesejahteraan cenderung terkonsentrasi pada sekelompok kecil populasi dunia.
- 2) Penilaian Ekosistem Milenium (*Millenium Ecosystem Assessment*) pada tahun 2005 menemukan bahwa jasa 15 dari 24 ekosistem utama mengalami degradasi atau dimanfaatkan secara tidak berkelanjutan.
- 3) Walaupun masih diperdebatkan, saat ini kita telah mengalami konsekuensi dari perubahan iklim, antara lain: kecepatan pencairan es kutub yang lebih cepat dari model prediksi yang pernah ada sebelumnya. Human Development Report (2007) melaporkan bahwa akibat dari pemanasan global tersebut, kurun waktu 2000-2004, sekitar 262 juta orang telah terkena bencana iklim (*climate disasters*), dan 98% dari mereka adalah penduduk di dunia ketiga. Sementara itu di negara maju, satu dari 1500

orang merupakan korban bencana iklim. Banjir adalah salah satu bencana yang disebabkan perubahan iklim ini. Peningkatan suhu 3-4 derajat celsius dapat menyebabkan 330 juta orang di dunia akan kehilangan tempat tinggal akibat banjir. Tentu bila tidak diantisipasi korban akan makin meningkat mengingat saat ini sekitar satu milyar orang hidup di pemukiman kumuh yang rentan terkena banjir. Diproyeksikan pada tahun 2020 mereka akan bertambah menjadi 1.4 milyar jiwa dan 2030 menjadi 2 milyar jiwa. Meningkatnya suhu air laut juga akan mempengaruhi badai tropis, dan sekitar 334 juta orang sangat rentan terhadap badai tropis ini. Sementara itu dampaknya terhadap pertanian dan ketahanan pangan sangat dirasakan. Diperkirakan di Afrika, sekitar 60-90 juta hektar akan terkena kekeringan dan merugikan sekitar 26 milyar USD di tahun 2060. Fakta-fakta inilah dapat menggambarkan bahwa dunia ketigalah yang akan menjadi korban dari perubahan iklim global yang sebenarnya disebabkan oleh negara-negara maju (Satria, 2007).

- 4) Progres pengentasan kemiskinan dapat dicapai hanya di China dan sebagian kecil negara-negara di Asia Selatan. Fakta umum menunjukkan bahwa hampir setengah dari populasi dunia – 2,6 milyar orang – tetap hidup dengan penghasilan USD 2,- per hari atau lebih rendah; 1 milyar di antaranya hidup dengan tingkat penghasilan USD 1,- per hari atau lebih rendah.
- 5) Dua pertiga rakyat miskin dunia tinggal di pedesaan dan masih sangat tergantung pada sejumlah besar sumberdaya alam yang keadaanya terus menurun akibat berbagai sebab. Mereka tetap menghadapi ketidakpastian masa depan.

Relatif terhadap kondisi Akhir Abad 21 skala global di atas, Indonesia menempati posisi sebagai salah satu bangsa yang memberikan kontribusi tinggi terhadap masalah global.

1.2. Tujuan Penyusunan Agenda Riset Ekologi

Secara keseluruhan, tujuan umum penyusunan agenda riset strategis IPB adalah:

- 1) Menyusun tujuan-tujuan strategis (*strategic objectives*) dari riset ekologi yang akan dilakukan IPB,
- 2) Mengidentifikasi area-area riset ekologi (*research areas*) yang bersifat strategis berikut masing-masing visinya.

II

ANALISIS SITUASI

Dalam konteks pembangunan berkelanjutan skala global, Indonesia merupakan beban dunia akibat beberapa kondisi: (1) penyumbang emisi gas rumah kaca dari deforestasi; (2) kepunahan spesies, baik di ekosistem daratan maupun perairan; (3) kerusakan lingkungan yang sangat tinggi akibat lewah panen (*over exploitation*) dan pencemaran; (4) penyempitan spektrum produk pertanian secara umum; (5) pertumbuhan populasi manusia yang cukup tinggi; (6) pergeseran nilai-nilai sosial budaya pada prakondisi yang tidak memadai (lompatan budaya). Beberapa fakta penting mengenai hal ini dapat dilihat dari beberapa kasus dibawah ini :

Indonesia dikenal sebagai negara mega-biodiversity karena tingginya potensi keanakeragaman spesies dan ekosistemnya. Sebagai gambaran, meskipun luas Indonesia hanya 1.3 % dari luas bumi, tetapi memiliki: 10 % dari total spesies tumbuhan berbunga, 12 % dari total spesies mamalia, 16 % dari total spesies reptilia, 17 % dari total spesies burung dan 25 % dari total spesies ikan yang ditemukan di muka bumi. Hutan hujan tropika Indonesia tercatat memiliki + 25.000 spesies tumbuhan berbunga, termasuk kekayaan spesies palem (Arecaceae) terbesar di dunia dan lebih dari 400 spesies anggota Famili Dipterocarpaceae, "primadona" kayu tropika. Dalam skala global, Indonesia tercatat sebagai negara yang memiliki keanekaragaman spesies tertinggi untuk mamalia (670 spesies) dan kupu-kupu sayap burung (121 spesies); kedua untuk ikan air tawar (lk. 1100 spesies), ketiga untuk reptilia (lebih kurang 600 spesies); keempat untuk burung (1598 spesies); kelima untuk amphibi (lk 300 spesies); dan ketujuh untuk tumbuhan berbunga.

Kekayaan spesies ikan laut juga sangat tinggi, setidaknya tercatat: 1900 spesies untuk ikan karang, 300 spesies ikan laut dalam, 3250 spesies ikan laut. Di antara spesies ikan tersebut tercatat 100 spesies ikan endemik, 20 spesies ikan introduksi dan 80 spesies ikan terancam kepunahan.

Kekayaan mega-biodiversity ini sekarang berada dalam situasi krisis. Setiap tahun tak kurang dari 2 juta hektar hutan di Indonesia mengalami deforestasi dan degradasi. Demikian tingginya laju kerusakan hutan ini sehingga kawasan berhutan di pulau padat penduduk seperti Jawa hanya tinggal 0,4 juta hektar (2005), jauh berbeda dengan 15 tahun sebelumnya yang masih 1 juta hektar (1989), atau seabad sebelumnya yang mencapai 10 juta hektar. Kerusakan hutan ini berulang bahkan dengan intensitas yang lebih besar di Pulau Sumatra dan Kalimantan serta pulau-pulau lain di Indonesia, termasuk Papua. Seperti diketahui kerusakan hutan ini kemudian menjadi pemicu timbulnya krisis ekologi yang lain: krisis air, kekeringan, banjir, erosi, longsor, kualitas air sungai, sedimentasi dan kekeruhan di pesisir dan laut, dan ancaman terhadap kehidupan biota laut termasuk terumbu karang. Degradasi dan deforestasi hutan Indonesia ini disinyalir telah memberikan kontribusi nyata terhadap perubahan iklim global.

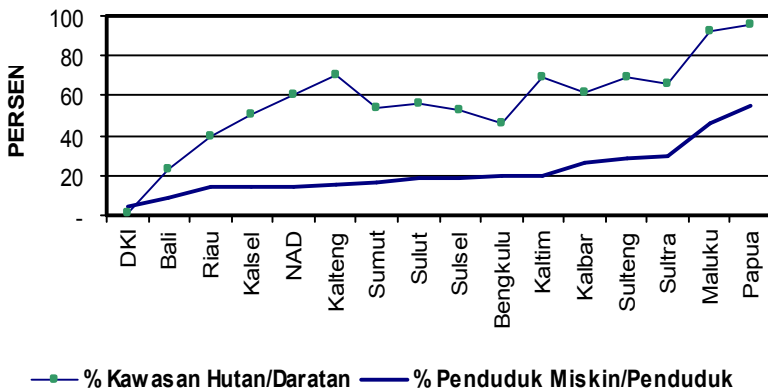
Krisis ekologi juga berlangsung di ekosistem pesisir, laut dan pulau-pulau kecil. Dalam 5 dekade terakhir kerusakan terumbu karang meningkat dari 10% menjadi 50%. Sehingga menjelang akhir abad ke 20 hanya 6% saja dari terumbu karang di Indonesia yang berada dalam keadaan yang sangat baik (lebih dari 75% terumbu merupakan karang hidup). Sementara terumbu karang yang berada dalam kondisi moderat dan rusak, berturut-turut mencapai 30% dan 41%. Bila kecepatan kerusakan ini terus berlangsung maka dalam satu hingga dua dekade mendatang sebagian besar terumbu karang di perairan Indonesia berada dalam ambang punah, dan sisanya akan terancam dalam dua hingga empat dekade mendatang. Kerusakan ini terjadi akibat pemboman, peracunan, pengambilan karang, serta pencemaran dari

aktivitas di daratan dan transportasi laut. Bahkan akhir-akhir ini kerusakan terumbu karang juga dipicu oleh berubahnya iklim (*coral whitening*).

Hilangnya pulau-pulau kecil merupakan ancaman langsung, tidak saja berpengaruh terhadap kondisi sosial ekonomi dan ekosistem juga terhadap geopolitik kita, mengingat pulau terluar merupakan pijakan penting dalam menentukan batas wilayah dengan negara lain (Satria, 2007). Selain kenaikan permukaan air laut, peningkatan suhu air laut juga akan berdampak pada keanekaragaman hayati di wilayah pesisir dan laut. Secara umum dengan meningkatnya suhu sebesar 1.5-2.5 derajat celcius, maka 20-30% species tumbuhan dan hewan terancam. Kenaikan permukaan air laut juga mengakibatkan rusaknya ekosistem mangrove. Pada tahun 1990-an luas mangrove kita 9.2 juta hektar, dan tingkat kerusakan 57.6%. Rusaknya mangrove akan berdampak pada abrasi pantai karena tidak adanya penahan gelombang. Begitu pula pencemaran dari sungai ke laut akan meningkat karena tidak adanya penyaring polutan, dan berbagai spesies juga hilang. Serta, kegiatan budidaya perikanan tradisional akan terancam dengan sendirinya. Kejadian banjir sepanjang jalan tol bandara beberapa waktu lalu adalah bukti kerugian akibat rusaknya mangrove di pesisir utara Jakarta.

Patut disadari bahwa buruknya kinerja pengelolaan lingkungan dan pertanian di Indonesia terjadi akibat kegagalan kebijakan, kegagalan kelembagaan, dan kegagalan pasar, yang secara kumulatif menjadi penyebab kegagalan untuk mengentaskan rakyat dari kemiskinan. SNPK (2005) juga menunjukkan bahwa dari persebaran wilayah penduduk miskin di Indonesia masih terpusat di perdesaan. Data Susenas 2004 menunjukkan bahwa penduduk miskin di perdesaan diperkirakan 69%, dan sebagian besar bekerja di sektor pertanian. Jumlah petani gurem dengan penguasaan lahan kurang dari 0,5 ha dipekirakan sekitar 56,5% (Sensus Pertanian, 2003 *dalam*

SNPK, 2005). Tingkat kedalaman dan keparahan kemiskinan di perdesaan cenderung lebih tinggi dari perkotaan. Masyarakat miskin perdesaan dihadapkan pada masalah rendahnya mutu sumberdaya manusia, terbatasnya pemilikan lahan, banyaknya rumahtangga yang tidak memiliki asset, terbatasnya alternatif lapangan kerja, belum tercukupinya pelayanan publik, degradasi sumber daya alam dan lingkungan hidup, lemahnya kelembagaan dan organisasi masyarakat, dan ketidakberdayaan dalam menentukan harga produk yang dihasilkan. Ironisnya persebaran jumlah penduduk miskin justru makin meningkat di daerah-daerah yang memiliki kekayaan sumberdaya hutan berlimpah (lihat Gambar 1).

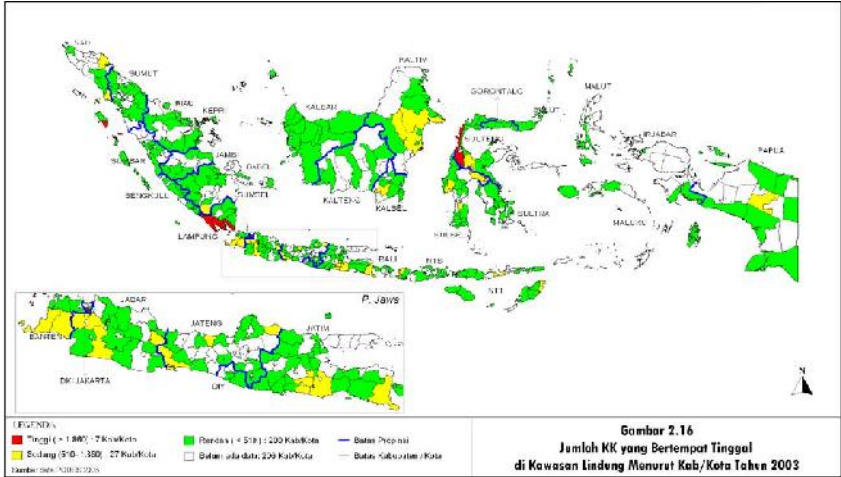


Gambar 1. Hubungan antara persentase luas Kawasan Hutan Negara dengan Penduduk Miskin di Beberapa Provinsi (Kartodihardjo, pers.com.)

Masyarakat miskin yang tinggal di kawasan nelayan, pinggiran hutan, dan pertanian lahan kering juga mengeluhkan kesulitan memperoleh perumahan dan lingkungan permukiman yang sehat dan layak. Kesulitan

perumahan dan permukiman masyarakat miskin di daerah perdesaan umumnya disiasati dengan menumpang pada anggota keluarga lainnya. Dalam satu rumah seringkali dijumpai lebih dari satu keluarga dengan fasilitas sanitasi yang kurang memadai. Hal ini terjadi pada masyarakat perkebunan yang tinggal di dataran tinggi seperti perkebunan teh di Jawa. Mereka jauh dan terisolasi dari masyarakat umum. Sementara itu, bagi penduduk lokal yang tinggal di pedalaman hutan, masalah perumahan dan permukiman tidak berdiri sendiri, tetapi menjadi bagian dari masalah keutuhan ekosistem dan budaya setempat. Sebagai gambaran, sebaran keluarga yang bertempat tinggal di Kawasan Lindung disajikan pada Gambar 2 (SNPK, 2005).

Masyarakat miskin sangat rentan terhadap perubahan pola pemanfaatan sumberdaya alam dan perubahan lingkungan. Masyarakat miskin yang tinggal di daerah perdesaan, daerah pinggiran hutan, kawasan pesisir, dan daerah pertambangan sangat tergantung pada sumberdaya alam sebagai sumber penghasilan. Sedangkan masyarakat miskin di perkotaan umumnya tinggal di lingkungan permukiman yang buruk dan tidak sehat, misalnya di daerah rawan banjir dan daerah yang tercemar. Kenyataan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup mendasar antara hak atas lingkungan hidup dengan hak atas sumberdaya alam. Hak atas lingkungan hidup yang sehat dan bersih bersifat universal dan untuk semua orang tanpa membedakan baik status sosial ekonomi maupun letak geografis wilayah. Selain itu, aspek lingkungan hidup memuat unsur “kewajiban” bagi semua orang untuk turut menjaga dan melestarikannya. Penataan hak atas sumberdaya alam, dalam hal akses dan keadilan dalam pemanfaatannya dipandang sangat relevan bagi upaya penanggulangan kemiskinan.



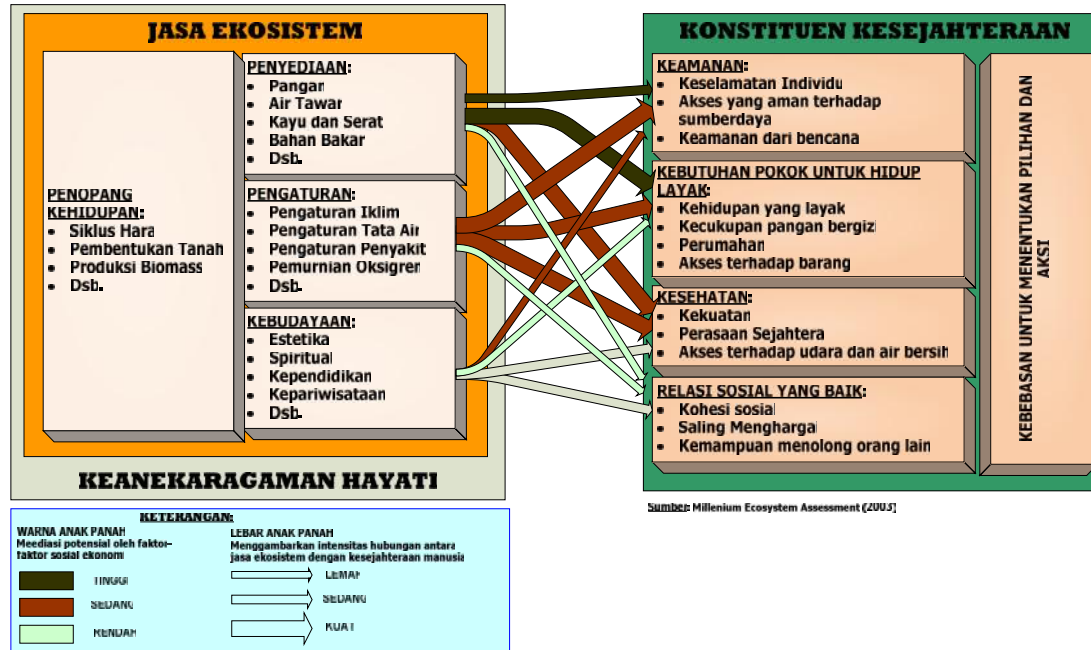
Gambar 2. Persebaran Jumlah KK yang bertempat di kawasan lindung menurut Kabupaten/Kota (SNPK 2005)



POKOK-POKOK PIKIRAN MENGATASI KRISIS EKOLOGI

Pembelajaran penting dari proses pembangunan yang berlangsung selama ini menunjukkan bahwa penanganan isu lingkungan dan kesejahteraan tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Panel ahli yang bergabung dalam Millenium Ecosystem Assessment menegaskan hal ini (Gambar 3). Pandangan ini menegaskan bahwa kelestarian fungsi ekologi sebagai sistem penyangga kehidupan mutlak menjadi prasyarat bagi upaya peningkatan kesejahteraan, termasuk penanggulangan kemiskinan. Kelestarian fungsi ekologi tidak mungkin terlepas dari konteks sosial ekonomi dan budaya di sekitarnya.

Krisis ekologi dengan demikian tidak pernah berdiri sendiri atau independen terhadap faktor-faktor lain. Krisis ekologi tak hanya terkait dengan kemiskinan tetapi juga dengan krisis pangan, dan energi. Sehingga mengatasi krisis ekologi di Indonesia tidak semata untuk menahan laju kerusakan dan pencemaran lingkungan, tetapi juga untuk mendorong terwujudnya pembangunan pertanian dan pedesaan yang berkeadilan, berkedaulatan dan berkelanjutan. Beranjak pada pandangan ini krisis ekologi nyata tak dapat diatasi hanya dengan bersandar pada paradigma ilmu pengetahuan yang bersifat teknokratik (reduksionis-positivistik), melainkan juga harus bersandar pada paradigma ekologi yang bersifat holistik-konstruktivistik.



Gambar 3. Hubungan Jasa Ekosistem dengan Elemen Kesejahteraan Manusia (*Millenium Ecosystem Assessment*)

Menyandingkan paradigma positivistik dan paradigma ekologi, berarti pula memadukan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh para peneliti di IPB untuk mengatasi krisis ekologi. Perpaduan paradigma ilmu pengetahuan ini menghasilkan gagasan-gagasan untuk mengatasi krisis ekologi yang dapat menjadi referensi bagi pemerintah, komunitas petani, pengusaha, industriawan, pers, politisi, ilmuwan dan peneliti, serta masyarakat luas. Gagasan atau buah fikiran dimaksud adalah sebagai berikut:

- 1) Mengarus-utamakan prinsip-prinsip keberlanjutan di setiap kebijakan, rencana dan program pembangunan pertanian dan pedesaan, khususnya yang berpotensi merubah keseimbangan ekologi dan memicu degradasi sumberdaya alam dan lingkungan hidup;
- 2) Memperoleh inovasi dan teknologi baru untuk pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan yang berbasis sumberdaya lokal, relatif murah dan mudah digunakan atau dioperasikan;
- 3) Pentaatan hukum khususnya penegakan hukum kepada para pelanggar lingkungan atau penyebab degradasi sumberdaya alam;
- 4) Menata ulang rejim penguasaan sumberdaya alam guna mencegah degradasi dan kerusakan sumberdaya alam akibat terjadinya fenomena akses terbuka (open access), melalui:
 - a. Menelaah ulang dan memperbaiki seluruh Undang-Undang yang mengatur pemanfaatan, penataan, dan pengelolaan sumberdaya alam (hutan, tanah, air, laut dan pesisir, pertanian, sumberdaya mineral, pertanian, tata ruang, dan sebagainya) yang berdasarkan hasil riset terkini satu sama lain tidak kompatibel.
 - b. Devolusi kewenangan penguasaan dan pengelolaan sumberdaya alam sesuai dengan kapasitas kelembagaan dan kebutuhan masyarakat setempat.

Langkah ini akan membuat pemanfaatan sumberdaya alam menjadi lebih adil dan lebih berkelanjutan.

- c. Menata dan memperkuat kembali akses dan kontrol masyarakat terhadap sumber-sumber alam dengan mempertimbangkan aspek historis, budaya, kelembagaan, dan hukum yang hidup di masyarakat;
- 5) Memperbaiki/mencegah timbulnya kebijakan atau peraturan perundang-undangan yang bersifat eksploitatif dengan ciri-ciri sebagai berikut:
- a. Mengeksploitasi sumberdaya alam tanpa pertimbangan daya dukung lingkungan dan berorientasi myopic (jangka pendek, sempit, ego sektor dan wilayah).
 - b. Menjadi penyebab struktural timbulnya pemanfaatan sumberdaya alam yang tidak berkelanjutan (unsustain use of natural resource)
 - c. Merubah rejim penguasaan dan pengelolaan sumberdaya alam sehingga sumberdaya alam menjadi bebas akses tanpa aturan (open access resource) yang kemudian memicu kerusakan sumberdaya alam.
 - d. Memicu timbulnya golongan miskin sebagai akibat berubahnya penguasaan, akses dan kontrol terhadap sumberdaya alam.
 - e. Memudarkan atau melemahkan kekuatan lembaga atau institusi lokal, antara lain adat, yang mengatur relasi antar warga masyarakat dalam mengakses dan mengontrol sumber daya alam di sekitar mereka;
- 6) Menjadikan langkah-langkah penanggulangan kerusakan sumberdaya alam dan pencemaran lingkungan baik di kota maupun di daerah sebagai suatu gerakan sosial. Kerusakan dan pencemaran lingkungan yang terjadi di berbagai belahan Indonesia saat ini telah menjadi titik

masuk bagi longgarnya kohesivitas sosial serta membangkitkan konflik sosial horisontal;

- 7) Mengembangkan kebijakan ekonomi dan fiskal serta instrumen pasar untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran lingkungan dan kerusakan sumber daya alam;
- 8) Memperkuat kapasitas sumberdaya manusia dan institusi terutama yang terkait langsung atau berpengaruh terhadap penanganan isu-isu global seperti perubahan iklim, keanekaragaman hayati, penipisan ozon, dan sebagainya.
- 9) Membangun perencanaan ruang secara partisipatif dan mengendalikan tata ruang secara konsisten;
- 10) Membangun jaring kerja (networks) lintas organisasi (organisasi pemerintah, LSM, organisasi rakyat, pemerintah) dan lintas ruang (antar kabupaten, provinsi & wilayah, nasional dan global) yang efektif untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran lingkungan dan kerusakan sumber daya alam.

IV

AGENDA RISET & PENGEMBANGAN

4.1. ARSITEKTUR RISET EKOLOGI DI IPB

Melalui serangkaian diskusi, lokakarya dan rapat-rapat pembahasan, empat faktor tersebut dibahas secara mendalam, diperoleh pemetaan atas ciri-ciri utama riset ekologi di IPB. Faktor-faktor penting yang dibahas dan dianalisis dalam berbagai fora pertemuan tersebut adalah:

- 1) Pokok-pokok fikiran IPB untuk mengatasi krisis ekologi di Indonesia sebagaimana diutarakan pada Bab III.
- 2) Riset-riset yang telah dan sedang dikembangkan oleh Fakultas dan Pusat-pusat Penelitian di lingkungan IPB,
- 3) Krisis ekologi kontemporer - lokal dan global - yang timbul pada masa kini dan mendatang,
- 4) Perkembangan paradigma ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang terkait dengan ekologi dan pengelolaan sumberdaya alam.

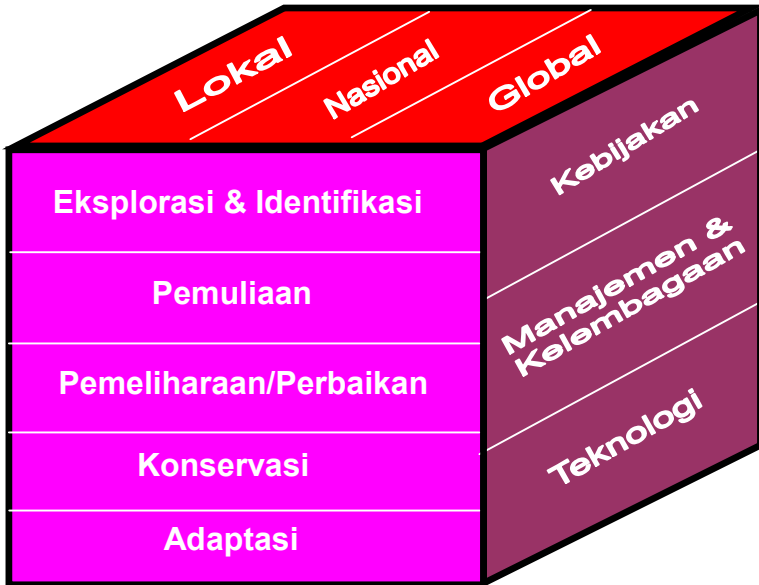
Ada dua karakter utama yang diperoleh dari hasil pemetaan tersebut.

Pertama, riset ekologi yang selama ini berlangsung di IPB tidak hanya terfokus pada riset dasar ekologi-biologi konvensional, tetapi juga mencakup bagaimana sistem sosial melakukan adaptasi, mitigasi dan kontrol terhadap perubahan ekosistem di sekitarnya, sebagaimana dideskripsikan berikut ini:

- 1) Riset yang difokuskan untuk mempelajari kerentanan dan daya hidup spesies serta konservasi ekosistem. Termasuk dalam kelompok ini adalah riset eksplorasi dan identifikasi gen dan spesies yang tahan cekaman, pemuliaan tanaman, pemeliharaan dan perbaikan ekosistem alam, konservasi dan adaptasi.
- 2) Riset yang difokuskan untuk mitigasi dan adaptasi sistem sosial terhadap perubahan lingkungan (lokal maupun global). Termasuk dalam kelompok ini adalah,
 - a. Riset-riset kebijakan dan strategi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup;
 - b. Kajian manajemen dan kelembagaan untuk pengaturan, dan *governance* terhadap sumberdaya alam termasuk iklim;
 - c. Riset dan inovasi teknologi untuk pengendalian pencemaran dan teknologi restorasi kerusakan ekosistem.

Kedua, seperti telah diutarakan pada Bab terdahulu, mengingat krisis ekologi pada dasarnya tidak pernah berdiri sendiri atau independen terhadap faktor-faktor lain khususnya krisis pangan, energi dan kemiskinan, maka penanggulangan dan pengendalian krisis ekologi di Indonesia tidak hanya bertujuan untuk mengerem laju kerusakan dan pencemaran lingkungan tetapi juga untuk mendorong terwujudnya pembangunan pertanian dan pedesaan yang berkeadilan, berkedaulatan dan berkelanjutan. Dalam konteks ini maka agenda riset ekologi di IPB selain perlu memuat riset-riset konservasi keanekaragaman hayati (*biodiversity conservation*) dan modernisasi ekologi (memperbaiki adaptasi manusia dan lingkungan dengan tulang punggung pada inovasi teknologi), juga perlu mengembangkan kajian-kajian atau studi yang berkaitan dengan *eco-justice* dan *eco-populism*.

Proses induksi yang telah dilakukan tersebut menghasilkan peta atau arsitektur riset ekologi di IPB sebagaimana tampak pada Gambar 4. Arsitektur riset ekologi di IPB ini merefleksikan akumulasi ilmu pengetahuan, kompetensi, dan pengalaman para peneliti di IPB selama lebih dari tiga dekade.



Gambar 4. Arsitektur Riset Ekologi di IPB

Arsitektur riset ekologi ini dipandang masih relevan dan dapat menjadi pijakan bagi agenda riset ekologi IPB 2010 – 2014 yang dipaparkan berikut ini.

4.2. AGENDA RISET: MEMPELAJARI KERENTANAN DAN DAYA HIDUP SPESIES, SERTA KONSERVASI EKOSISTEM

Mengingat dalam tiga dekade terakhir telah banyak terjadi kepunahan gen, spesies dan kerusakan ekosistem. Sementara itu boleh dikatakan Indonesia amat tertinggal dalam menyelenggarakan riset-riset dasar ekologi-biologi baik pada tataran gen, spesies, populasi maupun ekosistem yang bermakna strategis untuk menopang kebutuhan penduduk Indonesia yang semakin kompleks; agenda riset berikut ini dipandang strategis ditekuni oleh para peneliti di IPB.

4.2.1. Eksplorasi dan Identifikasi

Riset-riset eksplorasi dan identifikasi gen, spesies, dan ekosistem yang strategis untuk dipelajari dalam rangka menghadapi perubahan lingkungan termasuk dalam hal ini perubahan iklim adalah:

- 1) Eksplorasi struktur komunitas ekosistem perairan, dan terrestrial terutama yang rentan terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.
- 2) Identifikasi keanekaragaman hayati yang penting dari segi ekonomi, pertanian, kesehatan, budaya dan ekologi.
- 3) Eko-fisiologi tanaman pangan, ternak dan ikan budidaya.
- 4) Eksplorasi dan identifikasi gen-gen tahan cekaman dan spesies yang adaptif terhadap perubahan iklim.
- 5) Identifikasi dan telaah mendalam perubahan siklus dan pola hidup parasit dan vektor penyakit zoonosa.
- 6) Pengkoleksian, pengembangan, dan pemanfaatan mikroba berguna untuk pertanian dan kesehatan.

4.2.2. Adaptasi dan *Resilience*

Salah satu agenda riset yang dipandang strategis dalam tahun-tahun mendatang adalah penelitian-penelitian tentang daya adaptasi dan *resilience* spesies dan ekosistem terhadap perubahan lingkungan lokal dan global, sebagaimana berikut ini:

- 1) Pemetaan kelimpahan dan mutu ekosistem wilayah laut, pesisir, dataran rendah, dan pegunungan.
- 2) Pengaruh perubahan iklim terhadap ekosistem hutan, perairan umum daratan, pesisir, terumbu karang, dan pulau-pulau kecil.
- 3) Peningkatan daya adaptasi spesies penting (tanaman, ikan, ternak, dan hewan) dalam menghadapi degradasi lingkungan atau perubahan iklim
- 4) Pengembangan pola adaptasi agroekosistem (pertanian pangan, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan) dalam menghadapi degradasi lingkungan dan perubahan iklim
- 5) Peningkatan daya adaptasi ternak untuk mencegah penurunan kualitas dan kuantitas produksi dan reproduksi ternak/hewan, dan kesehatan masyarakat veteriner (Kesmavet)
- 6) Pemulihan atau restorasi ekosistem (hutan, perairan umum daratan) yang penting dalam mitigasi perubahan iklim.

4.2.3. Pemuliaan/Perakitan Varietas

Riset-riset eksplorasi keanekaragaman genetik untuk menunjang pemuliaan tanaman, hewan, dan ternak, yang dipandang strategis untuk diteliti IPB pada tahun-tahun mendatang adalah:

- 1) Pengembangan provenans dan varietas tahan cekaman (stress), tahan hama dan penyakit;

- 2) Pemuliaan ternak dan ikan untuk mendapatkan gen tahan penyakit dan adaptif terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.

4.2.4. Konservasi Spesies dan Ekosistem

Salah satu agenda riset yang dipandang prioritas untuk diteliti IPB pada tahun 2010 - 2014 adalah riset-riset yang bertujuan untuk meningkatkan perlindungan lingkungan serta pelestarian spesies dan ekosistem sebagaimana berikut ini:

- 1) Ekologi Daerah Aliran Sungai (DAS) dan pengaruh perubahannya bagi daya dukung lingkungan dan sumberdaya air;
- 2) Ekologi kawasan lindung sebagai pemasok sumber daya alam, regulator iklim, vektor penyakit, serta pendukung sistem kehidupan.
- 3) Pengelolaan dan konservasi perairan di ekosistem gambut, pasang-surut, dan rawa banjir (*flood plain area*).
- 4) Pengembangan teknologi konservasi air dan tanah dalam upaya menghadapi perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.
- 5) Kajian tingkat kerentanan spesies akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.
- 6) Pelestarian plasma nutfah lokal, kerabat liar dan tanaman yang belum dimanfaatkan secara optimal (*underutilized crops*).
- 7) Penangkaran spesies (tumbuhan, ikan, dan satwa liar) yang terancam punah.

4.3. AGENDA RISET: ADAPTASI & MITIGASI SISTEM SOSIAL TERHADAP PERUBAHAN LINGKUNGAN

Adaptasi dan mitigasi sistem sosial –pada aras lokal, kabupaten, provinsi, nasional, regional atau global – dalam merespon perubahan lingkungan yang terjadi di sekitarnya dipandang semakin penting dipelajari karena merupakan kunci untuk memasuki keberlanjutan. Adaptasi dan mitigasi sistem sosial terhadap perubahan lingkungan lokal dan global yang dipandang strategis untuk dikaji adalah teknologi, manajemen dan kelembagaan, sebagaimana dipaparkan berikut ini.

4.3.1. Inovasi Teknologi

Teknologi untuk merespon perubahan lingkungan

Agenda riset strategis untuk merespon perubahan lingkungan yang merupakan ranah kompetensi IPB meliputi:

- 1) Pengembangan bioteknologi lingkungan untuk memulihkan kondisi lingkungan (bioremediasi) serta pengembangan produk ramah lingkungan (bio-plastik, pupuk, pestisida hayati dan bio-filter).
- 2) Pengembangan koleksi kultur mikroorganisme dan bank isolat patogen untuk pengembangan dan pemanfaatannya di bidang pertanian, pangan, dan terapi medis.
- 3) Pengembangan teknologi pengendalian dan pemanfaatan limbah serta sanitasi lingkungan.
- 4) Pengembangan teknologi pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan (udara, air, dan tanah) akibat limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
- 5) Pengembangan teknik dan alat tangkap perikanan ramah lingkungan.
- 6) Pengembangan teknologi transplantasi karang dan karang artifisial.

- 7) Pengembangan teknologi reproduksi dan pemuliaan ternak, dan ikan untuk menopang perbaikan genetik yang tahan terhadap perubahan iklim.
- 8) Pengembangan teknologi partisipatif untuk pemuliaan tanaman/hewan (participatory plant/animal breeding) guna pemuliaan varietas yang toleran terhadap kondisi ekstrim, lingkungan tercemar, perubahan iklim, ketersediaan sumberdaya pertanian setempat serta pengetahuan lokal.
- 9) Pengembangan action research stations dan mobile laboratories untuk respon cepat terhadap masalah yang dihadapi petani dan masyarakat akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.

Pengembangan Permodelan

Agenda riset strategis yang tidak kalah pentingnya ditekuni oleh para peneliti IPB adalah pengembangan model dan simulasi yang meliputi:

- 1) Pengembangan permodelan iklim (model prediksi dan skenario perubahan iklim) dan pengembangan sistem informasi CROM (Climate risk, Opportunity, and Management).
- 2) Pengembangan permodelan LUCC (Land Use/Cover Change) dan kajian daya dukung lingkungan.
- 3) Pengembangan modeling dan simulasi untuk pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan.
- 4) Pengelolaan agroekosistem sebagai tindakan antisipatif dan upaya pencegahan dampak terhadap perubahan lingkungan lokal dan atau perubahan iklim.
- 5) Pengembangan model *environmental sensitivity index*, *environmental risk assessment*, kajian dampak kumulatif, daya dukung dan daya tampung lingkungan, dan indikator ekologis bagi kesehatan ekosistem.

4.3.2. Manajemen, Kelembagaan & Governance

Salah satu hal yang dipandang penting untuk dikaji berkaitan dengan krisis ekologi lokal dan global adalah masalah pengelolaan, manajemen, *governance*, dan kelembagaan. Faktor ini sering merupakan kelemahan besar dalam merespon perubahan lingkungan di Indonesia. Oleh karena itu hal-hal yang dipandang strategis untuk dikaji IPB dalam tahun-tahun mendatang adalah sebagai berikut.

Pengelolaan Agroekosistem

Agenda riset ini meliputi studi manajemen atau kelembagaan untuk pengelolaan agroekosistem yang diantaranya:

- 1) Pengelolaan terpadu wilayah DAS, pesisir, dan laut (IRCOM- Integrated River Basin, Coastal, and Ocean Management).
- 2) Pengelolaan agroekosistem perkotaan, perdesaan, dan wilayah secara terintegrasi untuk meningkatkan resiliensi terhadap perubahan lingkungan lokal dan atau perubahan iklim.
- 3) Peningkatan peran dan fungsi ekosistem kawasan lindung untuk pemeliharaan jasa lingkungan atau imbal jasa lingkungan (payment for environmental services).
- 4) Pengembangan perikanan berbasis ekosistem.
- 5) Penelitian integratif sistem ekologi ikan, ternak, hewan, dan vektor penyakit yang menopang produktivitas, reproduktivitas, dan kesehatan.
- 6) Perencanaan dan evaluasi pengembangan pertanian lahan kering, lahan gambut, pasang surut, sawah lebak, dan perikanan air tawar.
- 7) Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air (air

tanah dan air permukaan) untuk mendukung pembangunan pertanian, industri, dan pemukiman.

- 8) Penataan tumpang tindih dan resolusi konflik penggunaan kawasan hutan baik untuk keperluan produksi maupun konservasi.

Pengembangan/Penguatan Kelembagaan

Agenda riset ini meliputi riset-aksi untuk pengembangan atau penguatan kelembagaan yang terkait dengan atau berpengaruh terhadap pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Termasuk dalam agenda riset ini adalah:

- 1) Telaahan efektivitas dan kinerja kelembagaan pengelolaan hutan oleh swasta, BUMN dan UPT/Balai, serta kapasitas dan administrasi pemerintahan oleh Dinas di daerah.
- 2) Pengembangan kelembagaan (termasuk pengaturan hak untuk akses) terhadap teknologi sea farming, marine culture, dan/atau konservasi tanah dan air.
- 3) Pengembangan kelembagaan serta sistem insentif untuk internalisasi eksternalitas.
- 4) Pengembangan kelembagaan untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman terpadu sebagai antisipasi terhadap ledakan hama dan patogen tanaman akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.
- 5) Peningkatan daya adaptasi masyarakat (petani, peternak, dan nelayan) dalam menghadapi perubahan lingkungan dan perubahan iklim.
- 6) Telaah kebijakan perijinan dan prosedur yang menjadi penghambat investasi, termasuk bagi masyarakat lokal yang ingin terlibat dalam pengelolaan Hutan Kemasyarakatan, Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Desa, atau Hutan Adat.
- 7) Sistem informasi sumberdaya alam terkait dengan

pengelolaan sumberdaya alam, penataan ruang, tata lingkungan, dan pengembangan wilayah.

- 8) Pengembangan sistem manajemen untuk pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan (ISO 14000, audit lingkungan, ekolabel, dan produksi bersih).

Pemberdayaan & Pengembangan Masyarakat

Agenda riset ini lebih spesifik lagi yakni mengarah pada pemberdayaan dan pengembangan masyarakat yang terkait dengan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Termasuk dalam agenda riset ini adalah:

- 1) Pengembangan konsep atau model pemberdayaan petani, peternak, nelayan, dan masyarakat desa hutan untuk meningkatkan daya adaptasi terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim.
- 2) Pengembangan konsep-konsep pengelolaan kolaboratif sumberdaya alam (hutan produksi, kawasan konservasi, pesisir dan pulau-pulau kecil, terumbu karang, atau DAS).
- 3) Penelaahan dan pendayagunaan pengetahuan dan kearifan lokal untuk pengaturan pemanfaatan lestari sumberdaya alam, konservasi keanekaragaman hayati, serta adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

4.3.3. Kebijakan untuk Menjamin Keberlanjutan

Faktor strategis dipandang penting untuk dikaji berkaitan dengan krisis ekologi lokal dan global adalah masalah kebijakan. Riset-riset analisis kebijakan menunjukkan betapa kebijakan pemerintah sering menjadi hambatan struktural atau non-insentif bagi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Oleh karena itu studi analisis kebijakan yang dipandang strategis untuk dikaji IPB dalam tahun-tahun mendatang adalah sebagai berikut.

- 1) Kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan secara terpadu dan berkelanjutan dengan pendekatan wilayah fungsional berbasis ekosistem, ekonomi, dan sosial budaya.
- 2) Kebijakan pembangunan sektor pertanian pangan, perkebunan, kehutanan, perikanan dan kelautan, peternakan, atau kesehatan hewan secara berkelanjutan.
- 3) Pendekatan integratif untuk perencanaan tata ruang, perencanaan pembangunan, dan perencanaan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.
- 4) Penataan dan perlindungan hak-hak untuk akses terhadap sumberdaya alam milik bersama (common property) untuk menjamin keberlanjutan.
- 5) Devolusi rejim pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam kepada pengguna terdekat.

4.4. KONTEKSTUALITAS PRIORITAS RISET

Lingkup agenda riset ekologi yang telah dipaparkan sudah barang tentu tidak dapat dijalankan seluruhnya pada periode 2010 – 2014. Walau agenda riset ekologi 2010 – 2014 dipandang sebagai sebagai riset yang bersifat strategis bagi IPB, namun mengingat keterbatasan sumberdaya, maka agenda tersebut masih harus diseleksi dan disesuaikan dengan konteks situasi yang dihadapi. Berikut adalah kriteria yang akan digunakan untuk menelaah prioritas agenda riset strategis berdasarkan kontekstualitas situasi yang dihadapi:

- 1) Apakah hasil riset berdampak luas pada peningkatan kesejahteraan orang banyak khususnya kelompok miskin?
- 2) Apakah hasil riset dapat memberi sumbangan pemikiran atau solusi atas krisis ekologi pada level lokal, nasional dan atau global?

- 3) Apakah hasil riset memberi sumbangan pemikiran terkait dengan keadilan lingkungan (*environmental justice*)?
- 4) Apakah hasil riset memberi kontribusi terhadap keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya alam dan pelestarian lingkungan hidup?
- 5) Apakah hasil riset memberi sumbangan pemikiran terhadap kedaulatan petani, komunitas dan atau bangsa?
- 6) Apakah hasil riset memberi sumbangan pemikiran terhadap kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat? dan atau
- 7) Apakah riset tersebut memperoleh dukungan sumberdaya dan waktu yang memadai?

Tabel 4.1. Timeline Riset

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	4.1. Riset-riset untuk mempelajari kerentanan dan daya hidup spesies, serta konservasi ekosistem						
1.	4.1.1 Eksplorasi dan Identifikasi						
	a) Eksplorasi struktur komunitas ekosistem perairan, dan terrestrial terutama yang rentan terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
	b) Identifikasi keanekaragaman hayati yang penting dari segi ekonomi, pertanian, kesehatan, budaya dan ekologi						
	c) Eko-fisiologi tanaman pangan, ternak dan ikan budidaya						
	d) Eksplorasi dan identifikasi gen-gen tahan cekaman dan spesies yang adaptif terhadap perubahan iklim						
	e) Identifikasi dan telaah mendalam perubahan siklus dan pola hidup parasit dan vektor penyakit zoonosa.						
	f) Pengkoleksian, pengembangan, dan pemanfaatan mikrob berguna untuk pertanian dan kesehatan						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
2.	4.1.2. Adaptasi dan Resilience						
	a) Pemetaan kelimpahan dan mutu ekosistem wilayah laut, pesisir, dataran rendah, dan pegunungan						
	b) Dampak perubahan iklim terhadap ekosistem hutan, perairan umum daratan, pesisir, terumbu karang, dan pulau-pulau kecil						
	c) Peningkatan daya adaptasi spesies penting (tanaman, ikan, ternak, dan hewan) dalam menghadapi degradasi lingkungan atau perubahan iklim						
	d) Pengembangan pola adaptasi agroekosistem (pertanian pangan, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan) dalam menghadapi degradasi lingkungan dan perubahan iklim						
	e) Peningkatan daya adaptasi ternak untuk mencegah penurunan kualitas dan kuantitas produksi dan reproduksi ternak/hewan, dan kesehatan masyarakat veteriner (Kesmavet)						
	f) Rehabilitasi/restorasi ekosistem (hutan, perairan umum daratan) yang penting dalam mitigasi perubahan iklim						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
3.	4.1.3. Pemuliaan Varietas						
	a) Pengembangan varietas tahan cekaman (<i>stress</i>), tahan hama dan penyakit						
	b) Pemuliaan ternak dan ikan untuk mendapatkan gen tahan penyakit dan adaptif terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
4.	4.1.4. Konservasi Spesies dan Ekosistem						
	a) Ekologi Daerah Aliran Sungai (DAS) dan dampaknya bagi daya dukung pelestarian sumberdaya air						
	b) Ekologi kawasan lindung sebagai pemasok sumber daya alam, regulator iklim, vektor penyakit, serta pendukung sistem kehidupan						
	c) Pengelolaan dan konservasi perairan di ekosistem gambut, pasang-surut, dan rawa banjiran (<i>flood plain area</i>)						
	d) Pengembangan teknologi konservasi air dan tanah dalam upaya menghadapi perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
	e) Kajian tingkat kerentanan spesies akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
	f) Pelestarian plasma nutfah lokal, kerabat liar dan tanaman yang belum dimanfaatkan secara optimal (<i>underutilized crops</i>)						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	g) Penangkaran spesies (tumbuhan, ikan, dan satwa liar) yang terancam punah						
	4.2. Riset adaptasi & mitigasi system sosial terhadap perubahan lingkungan						
5.	4.2.1. Kebijakan						
	a) Kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan secara terpadu dan berkelanjutan dengan pendekatan wilayah fungsional berbasis ekosistem, ekonomi, dan sosial budaya						
	b) Kebijakan pembangunan sektor pertanian pangan, perkebunan, kehutanan, perikanan dan kelautan, peternakan, atau kesehatan hewan secara berkelanjutan						
	c) Pendekatan integratif untuk perencanaan tata ruang, perencanaan pembangunan, dan perencanaan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan						
	d) Penataan dan perlindungan hak-hak untuk akses terhadap sumberdaya alam milik bersama (<i>common property</i>) untuk menjamin keberlanjutan						
	e) Devolusi rejim pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam kepada pengguna terdekat						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
6.	4.2.2. Manajemen/Kelembagaan						
	<i>Pengelolaan Agroekosistem</i>						
	a) Pengelolaan agroekosistem sebagai tindakan antisipatif dan upaya pencegahan dampak terhadap perubahan lingkungan lokal dan atau perubahan iklim						
	b) Pengelolaan terpadu wilayah DAS, pesisir, dan laut (IRCOM- Integrated River Basin, Coastal, and Ocean Management)						
	c) Pengelolaan agroekosistem perkotaan, perdesaan, dan wilayah secara terintegrasi untuk meningkatkan resiliensi terhadap perubahan lingkungan lokal dan atau perubahan iklim						
	d) Peningkatan peran dan fungsi ekosistem kawasan lindung dalam rangka pemeliharaan jasa lingkungan atau imbal jasa lingkungan (payment for environmental services)						
	e) Pengembangan perikanan berbasis ekosistem						
	f) Perencanaan dan evaluasi pengembangan pertanian lahan kering, lahan gambut, pasang surut, sawah lebak, dan perikanan air tawar						
	g) Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya air (air tanah dan air permukaan) untuk mendukung pembangunan pertanian, industri, dan pemukiman						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	h) Kebijakan pengembangan investasi dan tumpang tindih penggunaan kawasan hutan baik untuk keperluan produksi maupun konservasi						
	i) Kajian integratif sistem ekologi ikan, ternak/hewan, dan vektor penyakit yang menopang produktivitas, reproduktivitas, dan kesehatan						
<i>Pengembangan/Penguatan Kelembagaan</i>							
	a) Telaahan efektivitas dan kinerja kelembagaan pengelolaan hutan oleh swasta, BUMN dan UPT/Balai, serta kapasitas dan administrasi pemerintahan oleh Dinas di daerah						
	b) Pengembangan kelembagaan (termasuk pengaturan hak untuk akses) terhadap teknologi <i>sea farming</i> , <i>marine culture</i> , dan/atau konservasi tanah dan air						
	c) Pengembangan kelembagaan serta sistem insentif untuk internalisasi eksternalitas						
	d) Pengembangan kelembagaan untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman terpadu sebagai antisipasi terhadap ledakan hama dan patogen tanaman akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	e) Peningkatan daya adaptasi masyarakat (petani, peternak, dan nelayan) dalam menghadapi perubahan lingkungan dan perubahan iklim						
	f) Telaah kebijakan perijinan dan prosedur yang menjadi penghambat investasi, termasuk bagi masyarakat lokal yang ingin terlibat dalam pengelolaan Hutan Kemasyarakatan, Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Desa, atau Hutan Adat						
	g) Sistem informasi sumberdaya alam terkait dengan pengelolaan sumberdaya alam, penataan ruang, tata lingkungan, dan pengembangan wilayah						
	h) Pengembangan sistem manajemen untuk pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan (ISO 14000, audit lingkungan, ekolabel, dan produksi bersih)						
<i>Pemberdayaan Masyarakat</i>							
	a) Pengembangan konsep atau model pemberdayaan petani, peternak, nelayan, dan masyarakat desa hutan untuk meningkatkan daya adaptasi terhadap perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
	b) Pengembangan konsep-konsep pengelolaan kolaboratif sumberdaya alam (hutan						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	produksi, kawasan konservasi, pesisir dan pulau-pulau kecil, terumbu karang, atau DAS)						
	c) Mempelajari dan mendayagunakan pengetahuan dan kearifan lokal untuk pengaturan pemanfaatan lestari sumberdaya alam, konservasi keanekaragaman hayati, serta adaptasi dan mitigasi perubahan iklim						
7.	4.2.3. Teknologi						
	<i>Pengembangan Permodelan</i>						
	a) Pengembangan permodelan iklim (model prediksi dan skenario perubahan iklim) dan pengembangan sistem informasi CROM (<i>Climate risk, Opportunity, and Management</i>)						
	b) Pengembangan permodelan LUCC (Land Use/Cover Change) dan kajian daya dukung lingkungan						
	c) Pengembangan modeling dan simulasi untuk pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan						
	d) Pengembangan model <i>environmental sensitivity index, environmental risk assessment</i> , kajian dampak kumulatif, daya dukung dan daya tampung lingkungan, dan indikator ekologis bagi kesehatan ekosistem						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	<i>Pengembangan Teknologi Aplikasi</i>						
	a) Pengembangan koleksi kultur mikroorganisme dan bank isolat patogen untuk pengembangan dan pemanfaatannya di bidang pertanian, pangan, dan terapi medis						
	b) Pengembangan teknologi pengendalian dan pemanfaatan limbah serta sanitasi lingkungan						
	c) Pengembangan bioteknologi lingkungan untuk memulihkan kondisi lingkungan (bioremediasi) serta pengembangan produk ramah lingkungan (bio-plastik, pupuk hayati, pestisida hayati, dan bio-filter)						
	d) Pengembangan teknologi pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan (udara, air, dan tanah) akibat limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)						
	e) Pengembangan teknik dan alat tangkap perikanan ramah lingkungan						
	f) Pengembangan <i>action research stations</i> dan <i>mobile laboratories</i> untuk respon cepat terhadap masalah yang dihadapi petani dan masyarakat akibat perubahan lingkungan termasuk perubahan iklim						
	g) Pengembangan teknologi reproduksi dan pemuliaan ternak, dan ikan untuk menopang perbaikan genetik yang tahan terhadap						

NO.	AGENDA RISET	TAHUN					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	perubahan iklim						
	h) Pengembangan teknologi transplantasi karang dan karang artifisial						
	i) Pengembangan teknologi partisipatif untuk pemuliaan tanaman/hewan (<i>participatory plant/animal breeding</i>) guna pemuliaan varietas yang toleran terhadap kondisi ekstrim, lingkungan tercemar, perubahan iklim, ketersediaan sumberdaya pertanian setempat serta pengetahuan lokal						



PENUTUP

Untuk meraih *World Class University*, IPB harus terus menata diri, salah satunya dengan melakukan penataan dan pengembangan riset. Agenda Riset Bidang Ekologi ini disusun dalam rangka menata serta mengarahkan riset-riset yang diselenggarakan oleh civitas akademika IPB agar lebih terpadu dan berkelanjutan sehingga dapat memberikan sumbangan pemikiran yang berarti bagi pembangunan Indonesia.

Agenda Riset Bidang Ekologi dibangun dari berbagai aspek tidak hanya dari sisi pengembangan input dan teknologi proses namun juga kebijakan dan ekonomi. Sangat diharapkan agenda riset ini dapat memperkuat kerjasama antar unit dan pusat-pusat studi untuk melakukan riset-riset terpadu sehingga tumpang tindih dalam riset dapat diminimalkan. Tidak hanya itu, agenda riset ini akan sangat membantu dalam pengalokasian dana-dana penelitian serta menetapkan target-target riset berjangka.

Semoga sumbangan pemikiran ini berguna bagi pengembangan serta penguatan riset di kalangan civitas akademika IPB.