

IPB BIODIVERSITY INFORMATICS (IPBIOTICS) UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

IPB Biodiversity Informatics (IPBIOTICS) for Sustainable Development

ERVIZAL A.M ZUHUD¹⁾, YENI HERDIYENI²⁾, AGUS HIKMAT³⁾, ABDUL HARIS MUSTARI⁴⁾,
ARYA A. METANANDA⁵⁾, DESTA S. PRAVISTA⁶⁾, MAYANDA MEGA⁷⁾, RAHMAT SETIAWAN⁸⁾

^{1,3,4,5)}Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, IPB

^{2,6,7,8)}Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB

Diterima 24 Februari 2014 / Disetujui 29 Maret 2014

ABSTRACT

Indonesia is the country with the second highest biodiversity in the world. It is not only the diversity of biodiversity, but also diversity of indigenous knowledge such as functional foods and other traditional ingredients. IPB as one of the leading university in Indonesia has important role in the management of natural resources of biodiversity. Currently, management of biodiversity resource require an integrated and holistic system using computer science and technology which develop rapidly at this time. This study developed a system of biodiversity informatics IPB (IPBiotics) for biodiversity information management of indonesia's natural resources in order to improve the knowledge management (knowledge management), exploration, analysis, synthesis and interpretation of data ranging from the level of genomic biodiversity, species level to the ecosystem level. Activities undertaken in this research include exploration of organism, biodiversity database development and biodiversity informatics infrastructure using model Resources Descriptions framework RDF with biodiversity data standards. Taxonomic Databases Working Group (TDWG). IPBiotics participatory and integrated. Some of the features of the application that was developed in organism such as IPBiotics system, location mapping and exploration missions. IPBiotics also uses computer vision technology in application development. By IPBiotics we hope that the data information and knowledge of Indonesian natural wealth can be utilized appropriately and optimally, so that the preservation of natural resources can be properly maintained.

Keywords: Biodiversity informatics, Computer vision, Databases, IPBiotics, Sustainability.

ABSTRAK

Indonesia adalah negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia. Hal ini tidak hanya keragaman hayati, tetapi juga keragaman kearifan lokal seperti makanan fungsional dan bahan tradisional lainnya. IPB sebagai salah satu perguruan tinggi terkemuka di Indonesia memiliki peran penting dalam pengelolaan sumber daya alam keanekaragaman hayati. Saat ini, pengelolaan sumber daya keanekaragaman hayati memerlukan sistem yang terintegrasi dan holistik dengan menggunakan ilmu komputer dan teknologi yang berkembang pesat saat ini. Penelitian ini mengembangkan sistem informatika keanekaragaman hayati IPB (IPBiotics) untuk manajemen informasi keanekaragaman hayati sumber daya alam Indonesia dalam rangka meningkatkan manajemen pengetahuan (manajemen pengetahuan), eksplorasi, analisis, sintesis dan interpretasi data mulai dari tingkat keanekaragaman hayati tingkat gen, spesies sampai ke tingkat ekosistem. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi eksplorasi organisme, pengembangan database keanekaragaman hayati dan infrastruktur informatika keanekaragaman hayati menggunakan Resources Description Framework (RDF) dengan standar data keanekaragaman hayati. Taksonomi Kelompok Kerja Database (TDWG). IPBiotics partisipatif dan terpadu. Beberapa fitur aplikasi yang dikembangkan dalam organisme seperti sistem IPBiotics, pemetaan lokasi dan misi eksplorasi. IPBiotics juga menggunakan teknologi komputer dalam pengembangan aplikasi. Dengan IPBiotics kami berharap bahwa informasi mengenai data dan pengetahuan kekayaan alam Indonesia dapat dimanfaatkan secara tepat dan optimal, sehingga kelestarian sumber daya alam dapat terjaga dengan baik.

Kata kunci: Basis data, Keanekaragaman Hayati informatika, Keberlanjutan, IPBiotics, Visi komputer

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan biodiversitas tertinggi kedua di dunia setelah Brazil (Wahyono & Shalahuddin 2011). Jumlah keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia lebih dari 38.000 spesies (Bappenas 2003). Keanekaragaman Indonesia bukan hanya pada keanekaragaman hayati, namun juga kaya akan keragaman *indigenous knowledge* seperti pangan fungsional dan ramuan tradisional lainnya. Sangat disayangkan pengetahuan ini tidak banyak yang tercatat, namun hanya diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Akibatnya pengetahuan ini kian hari

kian luntur, karena tidak banyak kajian ilmiah yang membuktikan keampuhannya.

Sumberdaya alam keanekaragaman hayati (*biodiversitas*) dan sumberdaya manusia yang Pancasila merupakan unggulan Indonesia terhadap dunia global yang berupa *initial endowment* (anugerah awal) dari Tuhan YME. IPB merupakan lembaga perguruan tinggi yang ikut dominan bertanggung jawab dibidang pengembangan IPTEKS dan SDM agar *initial endowment* keanekaragaman hayati *terrestrial* dan *bahari* Indonesia tersebut dapat terpelihara, berkembang, bernilai tambah dan bermanfaat secara maksimal berkelanjutan bagi pendukung kesejahteraan dan

kemakmuran bangsa Indonesia, bahkan sampai kepada masyarakat dunia global.

IPB adalah *University of Education, Research and Development for Management and Conservation of Indonesian Biodiversity (terrestrial and marine) Resources* yang sangat strategis bagi kehidupan dan kesejahteraan bangsa Indonesia, maupun bagi masyarakat dunia global. Hal ini merupakan unggulan IPB yang sepatutnya menjadi komitmen sepenuhnya oleh para pengambil keputusan kebijakan nasional di republik ini, maupun oleh masyarakat untuk mendukungnya. Hal tersebut memerlukan advokasi, sosialisasi dan promosi yang gigih, sistematis, efektif, cerdas, berkelanjutan dan sabar.

IPB telah membuat Rencana Induk Penelitian (RIP) untuk tahun 2012 -2025, yaitu meliputi 5 bidang utama yaitu: (1) Bidang Pangan, (2) Bidang Energi, (3) Bidang Ekologi, (4) Bidang Penanggulangan Kemiskinan, dan (5) Bidang Biomedis. Kelima bidang penelitian ini sangat terkait dengan pengembangan dan pelestarian sumberdaya alam biodiversitas Indonesia. Percepatan pelaksanaan RIP-IPB ini secara holistik, efisien dan efektif sangat dapat dibantu dengan teknologi berbasis komputer.

Para peneliti di IPB, maupun Indonesia lainnya sudah banyak yang melakukan penelitian potensi biodiversitas Indonesia. Namun sebagian besar hasil penelitian masih disimpan dalam bentuk makalah/paper/buku. Masih sangat sedikit sekali jumlah data yang tersimpan dalam bentuk digital.

Dengan besarnya jumlah prosentase dokumen dalam bentuk bukan digital menyebabkan data dan informasi mengenai keanekaragaman hayati sulit diakses. Kondisi ini akan menyebabkan informasi dan pengetahuan tidak dapat disebarluaskan dengan baik akibatnya akan mengancam keberlangsungan sumber daya alam hayati.

Tabel 1 ditunjukkan beberapa portal *biodiversitas informatics* yang sudah dikembangkan di beberapa negara seperti Australia, Eropa dan Amerika. Sampai saat ini Indonesia belum memiliki portal biodiversitas yang terintegrasi dengan baik.

Informasi biodiversitas sangat penting untuk kajian ilmiah/penelitian, pendidikan, dan pengambilan keputusan. Dalam pengelolaan sumberdaya alam, informasi biodiversitas sangat diperlukan untuk menjaga keberlangsungan pemanfaatan species, eksplorasi potensi hayati dan monitoring spesies beserta ekologi, membuat kebijakan, dan untuk pengembangan inovasi bioteknologi. Mengingat begitu pentingnya peran informasi biodiversitas, maka perlu dikembangkan sebuah teknologi berbasis komputer yang dapat mengelola data, informasi dan pengetahuan keanekaragaman hayati dengan baik dan efisien sehingga dapat digunakan untuk eksplorasi,

analisis, sintesis, dan interpretasi potensi kekayaan keanekaragaman hayati.

Tabel 1. Contoh Portal Biodiversitas yang ada di dunia

Nama Portal	Negara	URL
Atlas of living Australia (ALA)	Australia	http://www.anbg.gov.au/cpbr/program/hb/index.html
Australian Virtual herbarium	Australia	http://www.ersa.edu.au/avh/index.jsp
Encyclopedia of Life (EOL)	USA	http://www.eol.org/home
Global Biodiversity Information Facility (GBIF)	Europe	http://www.gbif.org
Ispecies	Europe	http://darwinzoology.gla.ac.uk/rpage/ispecies/index.php
LifeWatch	Europe	http://www.lifewatch.eu/index.php?id=411
Ocean Biogeographic Information System (OBIS)	USA	http://v2.iobis.org
SpeciesBase	Europe	http://www.speciesbase.org/
Ubio	USA	http://www.ubio.org

Penelitian ini mengembangkan IPBiotics yaitu IPB-*Biodiversity Informatics*. IPBiotics adalah pengembangan teknologi berbasis komputer untuk pengelolaan informasi biodiversitas sumber daya alam Indonesia dalam rangka meningkatkan pengelolaan pengetahuan (*knowledge management*), eksplorasi, analisis, sintesis dan interpretasi data biodiversitas mulai dari level genomic, level species sampai dengan level ekosistem.

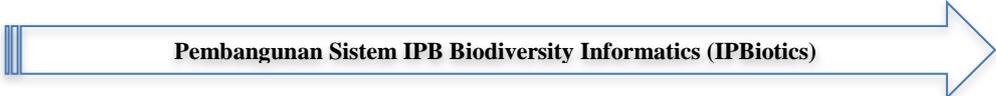
2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem biodiversitas informatics untuk kekayaan alam hayati di Indonesia yang diberi nama IPB Biodiversitas Informatics, diringkas IPBiotics.

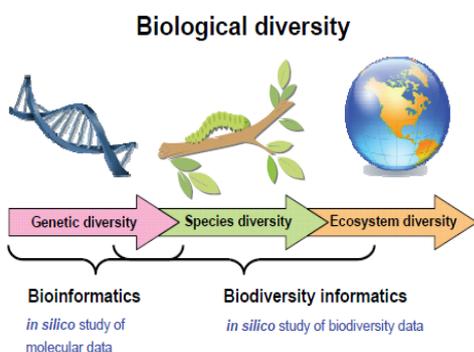
METODE PENELITIAN

Rencana kegiatan penelitian ini diusulkan terdiri dari 3 tahap kegiatan, selama 3 tahun sejak tahun 2013 seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Peta penelitian IPBiotics

		
Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3
1. Eksplorasi in-situ (observasi langsung) dan akuisisi data biodiversitas Indonesia (data citra digital dan dokumen/pengetahuan biodiversitas) di wilayah Palu, Kampus Darmaga, Kebun Raya Bogor 2. Pembangunan database Biodiversity Indonesia 3. Pembangunan infrastruktur Biodiversity Informatics 4. Pembangunan aplikasi berbasis web	1. Eksplorasi in-situ (observasi langsung) dan akuisisi data biodiversitas Indonesia (data citra digita dan dokumen/pengetahuan biodiversitas) di wilayah Meru Betiri Jember, Jawa Timur dan kebun koleksi BPTO Tawangmangu Solo. 2. Integrasi database biodiversitas dengan database standar internasional. 3. Analisis pemetaan biodiversitas Indonesia 4. Perancangan dan pembangunan sistem Pemetaan Biodiversitas Indonesia (<i>Indonesia Biodiversity Mapping</i>).	1. Eksplorasi in-situ (observasi langsung) dan akuisisi data biodiversitas Indonesia (data citra digita dan dokumen/pengetahuan biodiversitas) di wilayah Taman Nasional Gunung Pangrango dan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru 2. Perancangan algoritme sistem cerdas analisis data biodiversitas berbasis data mining. 3. Pengembangan aplikasi/ <i>tools</i> sistem cerdas untuk analisis data (sistem cerdas identifikasi/karakterisasi species, sistem cerdas <i>search engine</i> (mesin pencari) data biodiversitas).

Biodiversity Informatics (BI) merupakan bagian dari kajian/study *biological diversity*. Dalam *biological diversity*, terdapat tiga tingkat *diversity* yaitu *genetic diversity*, *species diversity* dan *ecosystem diversity* (Gaikwad 2011) (Gambar 1). Studi biodiversity informatics mengkaji semua level mulai dari level genetika sampai ekosistem.



Gambar 1. Biodiversity informatics.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Melakukan eksplorasi melalui *insitu study* (observasi langsung) untuk melakukan pengumpulan data tumbuhan obat.

Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat dilakukan di tiga wilayah yaitu Daerah Ampana Sulawesi Tengah, Kampus IPB Darmaga Bogor dan Kebun Raya Bogor.

Dalam kegiatan penelitian ini, dilakukan pengumpulan data digital tumbuhan obat yang terdiri dari akar, batang, daun dan bunga. Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan penduduk mengenai pemanfaatan tumbuhan untuk pengobatan dan penyebaran tumbuhan obat.

a. Eksplorasi Tumbuhan Obat di Sulawesi Tengah

Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat di lakukan di Kabupaten Tojo Una-Una, Propinsi Sulawesi Tengah. Kegiatan ini berlangsung selama enam hari mulai tanggal 28 Juni - 3 Juli 2013. Wilayah eksplorasi dibagi menjadi tiga ekosistem yaitu ekosistem pesisir, daratan, dan pegunungan.

a.1 Ekosistem Pesisir

Eksplorasi tumbuhan obat untuk wilayah ekosistem pesisir dilakukan di kawasan pesisir Gugus Pulau Togeian Taman Nasional Kepulauan Togen (TNKT), Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah. Eksplorasi tumbuhan obat di wilayah pesisir difokuskan pada tumbuhan mangrove. Kegiatan pengumpulan data tumbuhan Mangrove dilakukan di desa Lembanato Kepulauan Togeian dan wilayah Hutan Mangrove TNKT.

Sulawesi Tengah merupakan provinsi terbesar dengan luas wilayah daratan 68,033 kilometer persegi dan luas laut mencapai 189,480 kilometer persegi yang mencakup semenanjung bagian timur dan sebagian semenanjung bagian utara serta Kepulauan Togeian di Teluk Tomini dan pulau-pulau di Banggai Kepulauan di Teluk Tolo. Kepulauan Togeian merupakan salah satu taman nasional yang relatif baru di Indonesia, terbentuk melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan RI No. 418/Menhut-II/2004

tanggal 19 Oktober 2004 tentang Perubahan Fungsi dan Penunjukan Hutan Lindung, Hutan Produksi Terbatas, Hutan Produksi Tetap, Hutan Produksi yang dapat dikonversi dan wilayah perairan laut Kepulauan Togean di Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah seluas ±362.605 hektar (Laapo *et al.* 2010).

Menurut data BKSDA dan BAPPEDA Poso tahun 2001, luas hutan mangrove Kepulauan Togean diperkirakan sekitar 4.800 ha yang tersebar di beberapa pulau besar seperti Talatakoh, Togeang, Batudaka, dan sebagian pulau Walea Bahi.



Gambar 3. Kegiatan wawancara dengan penduduk desa Lembanato, Togeang.

Kegiatan penelitian yang dilakukan diantaranya wawancara dan observasi eks-situ hutan mangrove. Kegiatan wawancara dengan penduduk untuk menggali informasi mengenai pemanfaatan tumbuhan mangrove. Kegiatan wawancara dilakukan di Desa Lembanato dengan melibatkan 20 orang penduduk yang memahami pemanfaatan tumbuhan obat. Gambar 2 menunjukkan kegiatan wawancara dengan penduduk di rumah Sekretaris Desa Lembanato.

Dalam kegiatan wawancara, penduduk diberi pertanyaan seputar tumbuhan mangrove dan pemanfaatannya untuk pengobatan. Setiap orang diberi kuesioner yang telah disiapkan.

Setelah melakukan wawancara dengan penduduk, selanjutnya melakukan eksplorasi hutan mangrove di Taman Nasional Kepulauan Togean (TNKT). Pada kegiatan observasi ini dikumpulkan informasi mengenai species tumbuhan mangrove dan penyebaran tumbuhan mangrove. Selain informasi mengenai pemanfaatan tumbuhan mangrove, beberapa informasi yang dikumpulkan yaitu foto digital daun, bunga, buah dan akar tumbuhan mangrove. Gambar 3 menunjukkan foto kegiatan observasi di hutan mangrove.



Gambar 3. Observasi hutan mangrove TNKT.

a.2 Ekosistem Daratan

Eksplorasi tumbuhan obat untuk ekosistem daratan dilakukan di sekitar Kecamatan Ampana dan Desa Pakuli (Desa obat) Kabupaten Sigi. Daerah ini umumnya dihuni oleh etnis bajo. Tumbuhan pangan dan obat yang ditemukan sebagian besar berasal dari pekarangan warga dan kebun Poga/Toga. Potensi tumbuhan yang ditemukan sebagian besar merupakan jenis umum yang digunakan dan diketahui oleh masyarakat di kota lainnya atau suku lainnya di Indonesia.

Di Desa Pakuli, Kec. Gumbasa Kab. Sigi ditemukan taman obat herbal milik Pak Haji Sahlan DJ. Taman yang menempati luas ±3 Ha dengan jumlah tumbuhan obat mencapai 47 jenis. Foto kegiatan eksplorasi di wilayah daratan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 2. Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat pada ekosistem daratan di Kecamatan Ampana dan Kabupaten Sigi.

a.3 Ekosistem Pegunungan

Eksplorasi tumbuhan obat untuk ekosistem pegunungan dilakukan di Kecamatan Ampana Tete, Desa Mpoa dan Daratan Bulan, Propinsi Sulawesi Tengah. Desa ini berada di ketinggian ± 600 mdpl. Pada daerah tersebut terdapat Suku Ta dan Suku Wana (Suku Asli Sulawesi Tengah). Sebagian besar warga kecamatan ini merupakan campuran berbagai suku. Mereka merupakan warga transmigran dari berbagai daerah termasuk Pulau Jawa, Sumatera dan Nusa Tenggara. Adapun Suku Ta dan Suku Wana sendiri keberadaannya mulai terdesak dan tersebar secara acak di pegunungan-pegunungan di sekitar.

Kebiasaan hidup nomaden di dalam hutan sehingga sulit menemui satu per satu masyarakat Suku Wana. Adapun Suku Ta saat ini mulai modern dengan hidup melebur dengan masyarakat transmigran. Jumlahnya tidak lebih dari 25 KK.

Berdasarkan hasil inventarisasi, tidak banyak informasi yang didapatkan karena keterbatasan bahasa dan sikap tertutup dari Suku Wana, ataupun Suku Ta. Teridentifikasi sebanyak 51 jenis tumbuhan obat, 21 jenis diantaranya merupakan tumbuhan pangan. Foto kegiatan eksplorasi di wilayah pegunungan ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini.

b. Eksplorasi Tumbuhan Obat di Kebun Raya Bogor

Eksplorasi tumbuhan obat di Taman Koleksi Tumbuhan Obat Kebun Raya dilakukan pada hari jum`at, 21 Juni 2013. Dalam kegiatan eksplorasi ini juga dilakukan pemotretan tumbuhan obat pada bagian batang, daun, akar dan bunga. Selain pengambilan data digital, juga dilakukan pengambilan data lokasi GPS untuk mengetahui lokasi penyebaran tumbuhan obat di Kebun Raya Bogor. Berdasarkan hasil eksplorasi di kebun raya berhasil dikumpulkan foto digital dari 118 jenis tumbuhan obat.



Gambar 4. Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat pada ekosistem pegunungan di Kecamatan Ampana Tete, Desa Mpoa dan Daratan Bulan.

c. Eksplorasi Tumbuhan Obat di Kampus Dramaga IPB

Eksplorasi potensi tumbuhan obat di kampus IPB Darmaga dilakukan selama 4 hari (tanggal 5,14,15 dan 16 Juli 2013). Pada kegiatan eksplorasi ini juga dilakukan pengambilan foto digital tumbuhan obat serta melakukan pengambilan data lokasi GPS untuk mengetahui lokasi penyebaran tumbuhan obat di Kampus IPB Darmaga. Dari kegiatan eksplorasi ini, data yang berhasil di kumpulkan berjumlah 162 jenis tumbuhan obat. Jumlah tersebut akan terus bertambah mengingat masih luasnya lokasi Kampus IPB Darmaga yang belum dieksplorasi. Sampai dengan saat ini daerah yang telah dieksplorasi ialah sekitar Fakultas Kehutanan, sekitar Alhuriyah, Perumahan Dosen, Asrama Putri dan sekitar Gymnasium.

2. Studi literatur dan digitasi literatur (citra dan dokumen)

Setelah melakukan kegiatan eksplorasi tumbuhan obat selanjutnya dilakukan juga kegiatan studi literature (kajian pustaka) untuk melengkapi data dan informasi dari lapang. Tidak hanya tumbuhan obat, kajian pustaka juga dilakukan untuk mengumpulkan data jamur, kupu-kupu, mamalia, mangrove, burung dan herpetofauna.

Setelah melakukan kajian pustaka dilakukan digitasi gambar dan dokumen dari buku literature untuk database sistem informasi biodiversitas. Beberapa buku yang sudah didigitasi yaitu:

1. Dalimartha S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid II. Jakarta (ID): Trubus Agriwidya.

2. Dalimartha S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid IV. Jakarta (ID): Trubus Agriwidya.
3. Hariana A. 2009. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya, Seri 1. Jakarta (ID): Swadaya.
4. Hariana A. 2009. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya, Seri 3. Jakarta (ID): Swadaya.
5. Heyne K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid I-III. Badan Litbang Kehutanan (Penerjemah). Jakarta (ID): Yayasan Sarana Wana Jaya.
6. [FAHUTAN UGM] Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada dan Yayasan Sarana Wana Jaya. 2003. Buku Acuan Umum Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid I-X. Jakarta (ID): Yayasan Sarana Wana Jaya.
7. Widyaningrum H, Tim Solusi Alternatif. 2011. Kitab Tumbuhan Obat Nusantara. Yogyakarta (ID): MedPress.
8. [BKKT] Bagian Konservasi Keanekaragaman Tumbuhan. 2010. Fieldguide Tumbuhan Obat Kampus Konservasi Keanekaragaman Hayati IPB Dramaga. A Hikmat dan EAM Zuhud (Penyunting). Bogor (ID): Bagian Konservasi Keanekaragaman Tumbuhan, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB.
9. Widodo, Fitriana. 2008. Olahan Sehat Berhasiat Obat. Karanganyar (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Tanaman Tradisional.

Tabel 3 di atas menunjukkan keseluruhan jumlah organisme yang berhasil dikumpulkan melalui kegiatan eksplorasi, studi pustaka dan digitasi citra. Setelah melakukan digitasi buku literature selanjutnya dilakukan entry data ke dalam database serta melakukan pengolahan citra digital.

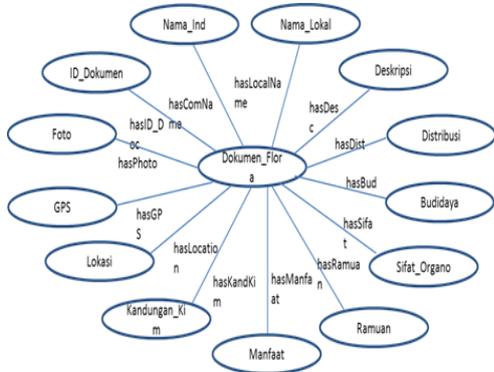
Tabel 3. Jumlah data hasil eksplorasi dan digitasi

Jenis Eksplorasi	Data Eksplorasi		
	Jumlah Dokumen	Jumlah Spesies	Jumlah Foto Digital
Tumbuhan Obat	873	340	2000
Jamur	91	91	91
Kupu-kupu	10	10	10
Mamalia	20	20	20
Mangrove	33	33	241
Burung	87	87	87
Herpetofauna	19	32	32
Total	1133	613	2481

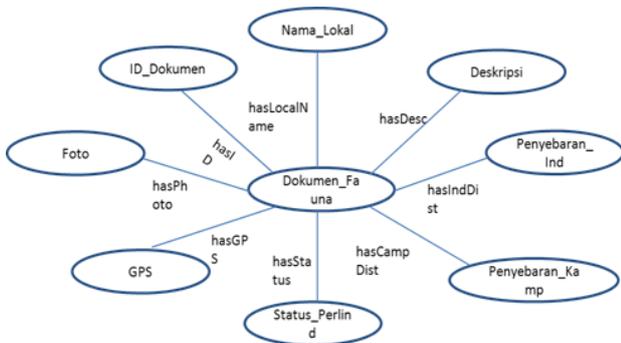
3. Desain database dan semantic web RDF.

Setelah melakukan studi literatur diperoleh entitas atau atribut yang diperlukan untuk database. Atribut tersebut yaitu untuk tumbuhan: ID_Tumb, CommonName, Species, LocalName, Desc, DistrIndo, Budidaya, Sifat_Orga, Ramuan, Habitus, Bagianygdigunakan, Manfaat, KandunganKim, Lokasi,

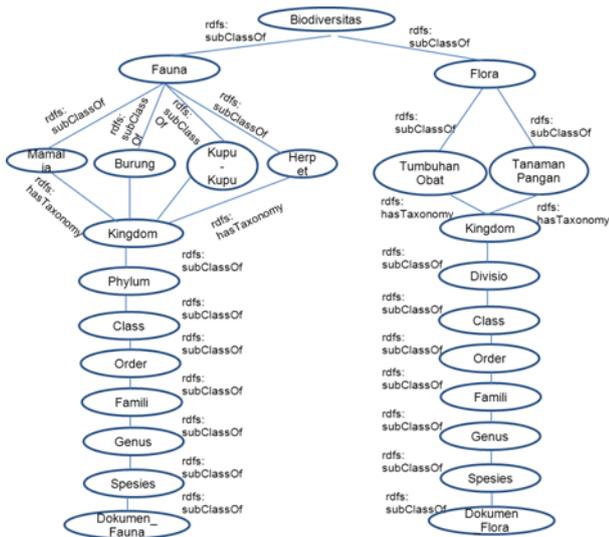
Latitude, Longitude, Foto. Untuk Satwa: ID_Hewan , CommonName, LocalName, Desc, DistrIndo, DistriKamp, Lokasi, Latitude, Longitude, Foto dan StatusPerlind. Adapun struktur RDF yang telah dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Struktur Graf Dokumen Flora RDF.



Gambar 7. Struktur Graf Dokumen Fauna RDF.



Gambar 8. Struktur Graf Biodiversitas RDF.

Sistem IPBiotics dapat dilihat di URL <http://apps.cs.ipb.ac.id/ipbiotics>. Beberapa fitur aplikasi yang dikembangkan pada sistem IPBiotics diantaranya organisme, lokasi pemetaan dan misi eksplorasi. Berikut desain aplikasi web yang sudah dibuat.

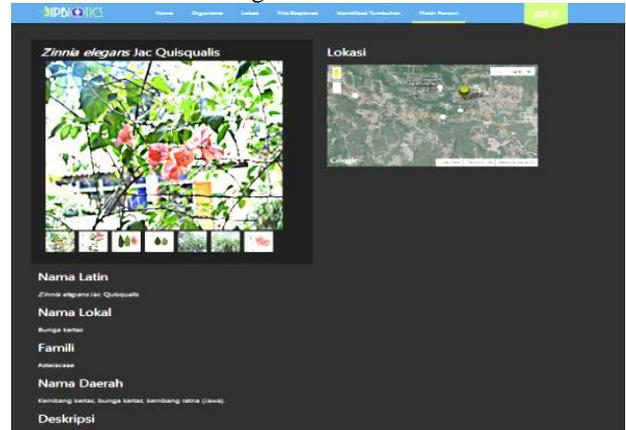
• Halaman Home



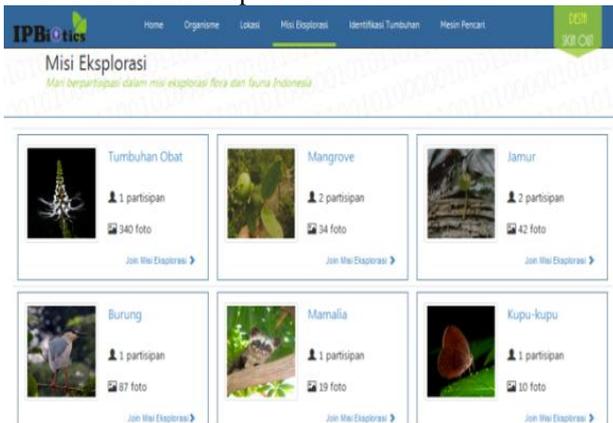
• Halaman Organisme



• Halaman Detail Organisme



- Halaman Misi Eksplorasi



KESIMPULAN

IPBiotics adalah sistem *Biodiversitas Informatics* yang mengelola data dan informasi biodiversitas secara terintegrasi menggunakan teknologi komputasi modern. Sistem ini diharapkan menjadi motor pengembangan biodiversitas Indonesia untuk pembangunan dan kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan.

Sampai dengan saat ini program IPBiotics telah mencapai tahap desain web dan telah diujicobakan

melalui URL <http://apps.cs.ipb.ac.id/ipbiotics>. Selanjutnya program ini akan terus dikembangkan dengan menambahkan data biodiversitas maupun pemetaan spasial biodiversitas tersebut dalam bentuk web.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. 2003. Indonesia Biodiversitas and Action Plan 2003-2020. Jakarta. Bappenas
- Gaikwad JA. 2011. Digitisation and analysis of customary medicinal plant knowledge using biodiversity informatics. Tesis. Department of Chemistry and Biomoleculer Science Macquaire University Sydney.
- Laapo A, Fahrudin A, Bengen DG, Damar. 2009. Pengaruh aktivitas wisata bahari terhadap kualitas perairan laut di kawasan wisata Gugus Pulau Togeian. Ilmu Kelautan. 14 (4): hal. 1-7.
- Wahyono S, Shalahuddin L. 2011. Direktori Penelitian Asing di Indonesia. Sekretariat Perijinan Penelitian Asin. Biro Hukum dan Humas, Kementerian Riset dan Teknologi. ISSN 2088-1916.