

PANDUAN SURVEI CEPAT

KEANEKARAGAMAN FAUNA DI SUMATERA SELATAN

Tim Penyusun:

**Indra Yustian, Hilda Zulkifli, Arum Setiawan, Doni Setiawan,
Muhammad Iqbal, Ina Aprillia, Winda Indriati, Rio Firman Saputra,
Hendi Sumantri, Rahmat Pratama, Catur Yuono Prasetyo,
Deny Noberio, Guntur Pragustiandi**



KERJASAMA FMIPA UNSRI & GIZ-BIOCLIME

PANDUAN SURVEI CEPAT KEANEKARAGAMAN FAUNA DI SUMATERA SELATAN

Copyright © FMIPA Universitas Sriwijaya dan GIZ-BioClime;
2017; Hak cipta dilindungi Undang-Undang
All rights reserved

Tim Penyusun:

Indra Yustian, Hilda Zulkifli, Arum Setiawan, Doni Setiawan,
Muhammad Iqbal, Ina Aprillia, Winda Indriati, Rio Firman Saputra,
Hendi Sumantri, Rahmat Pratama, Catur Yuono Prasetyo,
Deny Noberio, Guntur Pragustiandi

Desain dan Tata Letak:

Catur Yuono Prasetyo & Akhmad Aminuddin Bama

Foto Sampul :

Atas dari kiri ke kanan: Bangau bluwok (*Mycteria cinerea*), Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), Bangkok Hendriksoni (*Leptobrachium hendricksonii*), Kupu harimau (*Ideopsis vulgaris*), Bunglon (*Gonocephalus* sp.)

Bawah dari kiri ke kanan: Survei fauna akuatik di Sungai Bungin (Taman Nasional Sembilang), survei fauna di Sungai Kulam (Taman Nasional Kerinci Seblat), survei burung (Hutan Lindung Bukit Cogong), survei mamalia (Hutan Lindung Bukit Cogong), pengambilan sampel fauna pada jaring kabut (Taman Nasional Kerinci Seblat)

Diterbitkan oleh:

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)
Universitas Sriwijaya
Maret 2017

vi + 60 hlm; B5 (JIS) Paper
ISBN: 978-602-71798-3-7

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Sumatera Selatan merupakan kawasan yang memiliki beberapa tipe ekosistem yang sangat menunjang keanekaragaman hayati yang tinggi didalamnya. Mulai dari pesisir pantai timur yang kaya akan sumber daya ikan dan terkenal sebagai daerah transit burung migrannya di kawasan Sembilang, hingga daerah dataran tinggi yang terkenal dengan bunga edelweisnya di Gunung Dempo.

Sepanjang pengetahuan kami, walau telah ada beberapa buku yang memuat tentang survei keanekaragaman hayati di tingkat nasional, akan tetapi sebuah buku panduan khusus dengan mengadopsi keragaman habitat dan keragaman flora-faunanya itu sendiri yang khusus di Sumatera Selatan, belumlah ada. Buku ini merupakan buku yang mencoba memfasilitasi dalam memandu para peneliti untuk melakukan survei cepat keanekaragaman hayati di Provinsi Sumatera Selatan. Ditulis oleh beberapa orang yang berdedikasi di bidangnya, ditambah lagi dengan pengalaman langsung mereka di Sumatera Selatan, maka saya yakin bahwa buku ini bisa menjadi rujukan penting bagi peminat serius yang akan mendalami studi tentang keanekaragaman hayati, khususnya fauna di Sumatera Selatan.

Buku ini mungkin terlihat sederhana, tetapi saya yakin buku ini sangatlah bermanfaat dalam membantu para aktifis konservasi, peneliti bahkan masyarakat awam sekalipun, dalam memandu mereka untuk mendokumentasikan keanekaragaman hayati di Indonesia, khususnya fauna di Provinsi Sumatera Selatan. Sebagai penutup, saya mengucapkan *SELAMAT* kepada para penulis buku ini yang telah mau berbagi ilmu dan pengalaman mereka, agar bisa lebih memberikan manfaat yang lebih luas ke masyarakat. Seiring dengan motto dari kami Universitas Sriwijaya itu sendiri, "*Ilmu Alat Pengabdian*".

Indralaya, 28 Maret 2017

Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE.
Rektor Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Sumatera Selatan kaya akan keanekaragaman hayati yang tersebar pada berbagai tipe habitat berbeda. Mangrove di pesisir pantai timur, rawa gambut, hutan dataran rendah, hutan pegunungan, dan perkebunan serta hutan tanaman industri menggambarkan keanekaragaman habitat yang ada di Sumatera Selatan. Sebagai contoh, Gajah Sumatera dan Harimau Sumatera hanyalah sedikit dari keanekaragaman hayati tingkat spesies yang ada di Pulau Sumatera, akan tetapi memiliki peran yang sangat besar bagi kelangsungan hidup spesies lain. Salah satu pertanyaan yang selalu mengemuka misalnya, berapa jumlah populasi gajah atau harimau atau spesies lain ada di Sumatera Selatan? Atau berapa jumlah spesies fauna yang ada di Sumatera Selatan? Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut tentu dibutuhkan data dan informasi yang terpadu dan akurat dengan teknik pengamatan dan pemantauan yang dapat dilakukan secara cepat dan mudah.

Buku ini disusun atas kerjasama antara Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya dan GIZ-BioClime dalam rangka mendukung pengembangan dasar-dasar saintifik yang diperlukan untuk implementasi strategi dan rencana aksi konservasi keanekaragaman hayati di Sumatera Selatan. Menjadi kewajiban moral bagi kami untuk menyediakan panduan dalam mendokumentasi keragaman hayati terutama fauna di kawasan ini kepada masyarakat luas. Buku ini menjelaskan beberapa teknik dan metode survei cepat untuk Insekta (khususnya Kupu-kupu dan Ngengat), Herpetofauna (Amfibi dan Reptil), Avifauna (Burung) dan Mamalia. Selanjutnya kami berharap dapat mengembangkan jaringan data keanekaragaman hayati di Sumatera Selatan yang akan diwujudkan dalam web *ssbin.unsri.ac.id*.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kami sampaikan kepada GIZ BioClime serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penerbitan Buku Panduan ini. Pada akhirnya, kami berharap buku ini bisa bermanfaat dan menambah referensi mengenai panduan survei keanekaragaman hayati khususnya fauna dan dapat diimplementasikan dengan mudah oleh para penggunanya.

Palembang, 28 Maret 2017

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
PENDAHULUAN	1
Target Jenis/Golongan (Taksa)	3
Tujuan	3
METODE SURVEI CEPAT KEANEKARAGAMAN FAUNA	5
SURVEI SERANGGA (KUPU-KUPU DAN NGENGAT)	9
Peralatan dan Bahan untuk Pengkoleksian Kupu-Kupu dan Ngengat	10
Tangkap Langsung (<i>Direct Sweeping</i>)	11
Teknik Jebakan (<i>Trapping</i>)	12
Pengolahan Data	16
Penanganan Koleksi Spesimen Kupu-Kupu dan Ngengat	17
SURVEI HERPETOFAUNA (AMFIBI DAN REPTIL)	19
Peralatan dan Bahan Untuk Pengkoleksian dan Penanganan Spesimen	20
Kombinasi Transek Garis dengan Survei Perjumpaan	21
Pengolahan Data	23
Pengkoleksian dan Penanganan Spesimen	24
SURVEI BURUNG	30
Garis Transek dan Titik Hitung	30
Survei Sungai	33
Jaring Kabut	35
Wawancara	36
SURVEI MAMALIA	39
Transek <i>Reconnaissance (Recce walk)</i>	40
Observasi/Pengamatan Langsung	41
Perangkap Hidup (<i>Life Trap</i>)	43
Jaring Kabut/ <i>Mist net</i>	44
Camera Trap	46
Jejak Aktifitas	48
Wawancara (Informasi)	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta wilayah Provinsi Sumatera Selatan	7
Gambar 2.	Hutan bakau di Taman Nasional Berbak-Sembilang.....	8
Gambar 3.	Hutan pegunungan bawah di SM Gunung Raya, OKU Selatan.....	8
Gambar 4.	Jaring serangga untuk menangkap serangga secara langsung	12
Gambar 5.	Contoh kupu-kupu yang tertangkap secara langsung saat survei	13
Gambar 6.	Perangkap umpan berbentuk silinder	14
Gambar 7.	Ilustrasi bentuk lembar cahaya	15
Gambar 8.	Lembar data lapangan (<i>tally sheet</i>) koleksi serangga (umum).	16
Gambar 9.	Prosedur untuk penanganan koleksi spesimen Kupu-kupu dan Ngengat	18
Gambar 10.	Contoh label koleksi spesimen kering untuk serangga secara umum.....	18
Gambar 11.	Skema metode penyisiran dalam petak	22
Gambar 12.	Skema arah jalan metode zigzag	23
Gambar 13.	Contoh saat tim herpetofauna melakukan survei	25
Gambar 14.	Pendokumentasian dan pengkoleksian langsung amfibi di lapangan.....	26
Gambar 15.	Contoh pengawetan spesimen amfibi atau reptil saat di lapangan	27
Gambar 16.	Ukuran SVL (<i>Snout Vent Length</i>) pada Amfibi.....	27
Gambar 17.	Contoh Pengukuran SVL pada Amfibi	28
Gambar 18.	Pengukuran SVL pada Reptil	28
Gambar 19.	Lembar data lapangan (<i>tally sheet</i>) koleksi herpetofauna	29
Gambar 20.	Contoh label spesimen herpetofauna	29
Gambar 21.	Contoh penempatan titik hitung dan transek untuk survei burung	31
Gambar 22.	Beberapa peralatan yang diperlukan untuk melakukan survei burung	32
Gambar 23.	Persiapan survei sungai dengan menggunakan speedboat 40 PK	34
Gambar 24.	Tim survei sedang memasang jaring kabut	35
Gambar 25.	Wawancara dengan penduduk untuk keberadaan jenis burung	37
Gambar 26.	Contoh Daftar Pertanyaan saat Wawancara	38
Gambar 27.	Beberapa Contoh Satwa Kelompok Mamalia	40
Gambar 28.	Transek pengamatan mammalia	42
Gambar 29.	Contoh Perangkap Hidup	43
Gambar 30.	Contoh Penggunaan Jaring Kabut (<i>mistnet</i>)	45
Gambar 31.	Pemasangan Perangkap Kamera	46
Gambar 32.	Beberapa satwa yang tertangkap <i>camera trap</i>	47
Gambar 33.	Contoh Jejak Satwa Mamalia	49

PENDAHULUAN

Hutan hujan Sumatera merupakan salah satu hutan dengan keanekaragaman hayati tinggi dan terkenal dengan berbagai jenis satwa yang khas serta langka. Hutan hujan Sumatera juga merupakan salah satu hutan yang paling terancam kehilangan keanekaragaman hayati seiring laju deforestasi dan kerusakan habitat yang terus berlanjut. Kehilangan hutan di Pulau Sumatera cukup tinggi dan telah mengakibatkan konversi 70% dari kawasan hutan hingga tahun 2010 (Margono *et al.* 2012). Penyebab terjadinya deforestasi hutan alam terutama di Pulau Sumatera adalah perluasan lahan pertanian, alih fungsi lahan menjadi perkebunan skala besar, hutan tanaman industri, perkebunan karet, pembalakan liar, kebakaran, dan beberapa sebab lainnya (Sunderlin & Resosudarmo 1996, Widjaja *et al.* 2014). Aktivitas ini menyebabkan tutupan hutan alam yang ada semakin menyempit, terjadi degradasi dan fragmentasi habitat, yang akan mendorong terjadinya penurunan jumlah spesies dan keanekaragaman fauna. Pada akhirnya akan memicu terjadinya kepunahan spesies endemik Sumatera, seperti Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*).

Status konservasi ekoregion atau kawasan hutan di Sumatera menjadi sangat penting. Daerah sisa habitat atau *remnant forest* ditemukan hanya di kawasan lindung dan kawasan konservasi saja. Di wilayah Sumatera Selatan, terdapat beberapa kawasan hutan yang relatif masih bagus kondisinya, seperti kawasan Hutan Lindung (HL) antara lain Suaka Margasatwa (SM) Isau-isau Pasemah, Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), Taman Nasional Sembilang (TNS), Hutan Harapan yang saat ini dikelola di bawah lisensi perusahaan restorasi ekosistem dan beberapa wilayah lainnya. Sebagian besar tutupan lahan pada kawasan tersebut semakin menyempit dengan adanya perambahan, pembalakan liar, dan kebakaran di kawasan hutan dengan laju yang semakin memprihatinkan.

Sejumlah inisiatif konservasi telah dilaksanakan di wilayah Sumatera Selatan termasuk pemerintah yang diwakili oleh Dinas

kehutanan, para akademisi dari Perguruan Tinggi, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) Sumatera Selatan, bersama pemangku kepentingan lain seperti Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dan lembaga donor yang terdaftar menginvestasikan dana institusional mereka. Hal ini dilakukan sebagai wujud kepedulian masyarakat dan para pihak untuk turut berperan aktif dalam upaya membangun dan merancang sistem pengelolaan keanekaragaman hayati di wilayah Sumatera Selatan. Beberapa kegiatan yang telah dilakukan baik oleh lembaga maupun institusi penelitian setempat, Universitas dan LSM adalah survei lapangan untuk mengumpulkan informasi dari keanekaragaman hayati di beberapa lokasi di Sumatera Selatan, namun data yang telah dikumpulkan masih belum mewakili untuk seluruh kawasan hutan yang tersisa.

Selain itu, masing-masing kegiatan berjalan sendiri sehingga data yang dihasilkan belum terkoordinasi dan terintegrasi dengan baik dalam suatu sistem pangkalan data (*database*) keanekaragaman hayati yang terpadu. Pengembangan jaringan data dan sistem pemantauan keanekaragaman hayati secara komprehensif dan sinergi antara pihak terkait dan pemerintah sangat bermanfaat dalam upaya pengelolaan dan perlindungan keanekaragaman hayati khususnya di wilayah Sumatera Selatan.

Dalam rangka mencapai tujuan konservasi ini, telah dirancang suatu pengembangan *database* dan sistem informasi serta pemantauan fauna khususnya untuk konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan hutan berkelanjutan di tingkat lokal dan di Provinsi Sumatera Selatan, sehingga diharapkan dapat mengisi kesenjangan data keanekaragaman hayati. Untuk itu diperlukan adanya teknik yang cepat, efektif dan efisien dengan hasil informasi yang lengkap, akurat dan terkini dengan tetap memperhatikan kaidah-kaidah ilmiah untuk perencanaan, pelaksanaan, pengawasan melalui “Survei Cepat” (*rapid survey*).

Survei Cepat merupakan suatu upaya pengumpulan informasi secara sederhana dan cepat dari sebagian populasi yang dianggap dapat mewakili populasi tertentu. Survei cepat ini merupakan perangkat penelitian yang murah, mudah dilakukan dan cepat sehingga informasi yang dibutuhkan dapat dihasilkan secara akurat

dan tepat waktu. Bentuk pengumpulan, analisa data masih sederhana dan relatif mudah sehingga tidak memerlukan pelatihan secara khusus dan mendalam. Selain murah, mudah dan cepat, keunggulan lain dari metode ini adalah dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi secara sistematis mengenai lokasi keberadaan atau sebaran geografis dari populasi suatu spesies serta status perlindungannya, terutama yang ada di wilayah Provinsi Sumatera Selatan.

Survei cepat keanekaragaman fauna akan memberikan kesempatan penelitian dan survei keanekaragaman hayati (fauna) khususnya oleh perguruan tinggi yang ada di Sumatera Selatan, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kapasitas lokal dalam melakukan studi penilaian dengan kaidah ilmiah yang cepat dan akurat serta dapat memperkaya data untuk selanjutnya dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan. Program *rapid survey* merupakan investasi jangka panjang yang diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu panduan tidak hanya bagi para ilmuwan biologi namun juga bagi para praktisi konservasi di tingkat tapak dengan keterampilan dalam inventarisasi dan identifikasi kelompok taksa tertentu ataupun bagi pihak lain yang berkepentingan dalam survei tentang keanekaragaman hayati khususnya di wilayah Sumatera Selatan.

Target Jenis/Golongan (Taksa)

Ruang lingkup yang dikaji dalam “Panduan Survey Cepat” ini meliputi lima kelompok taksonomi yang yaitu kelompok Insekta (khusus ordo Lepidoptera atau Kupu-kupu dan Ngengat), Herpetofauna (Amfibi dan Reptil), Avifauna (Burung), dan Mamalia. Status perlindungan spesies yang ditemukan akan dilakukan pengecekan dengan lampiran dalam daftar spesies Indonesia yang dilindungi (PP No. 7 Tahun 1999), IUCN *redlist* (www.iucnredlist.org) dan CITES (www.cites.org).

Tujuan

Tujuan umum dari penyusunan Panduan Survei Cepat Keanekaragaman Fauna ini adalah untuk menyediakan panduan survei keanekaragaman fauna dan memastikan bahwa data yang tersedia

dapat dijadikan sebagai dasar perlindungan dan pengelolaan kawasan keanekaragaman hayati yang tinggi khususnya fauna endemik, serta untuk pengukuran pencegahan fragmentasi habitat akibat deforestasi dan degradasi hutan yang merupakan tempat tinggal fauna tersebut.

Secara khusus, tujuan dari penyusunan panduan ini adalah:

- a. Untuk menginventarisasi berbagai jenis fauna dan keberadaan spesies yang terancam, spesies endemik, spesies indikator, spesies kunci dan spesies unggulan, dan spesies yang penting untuk kehidupan manusia;
- b. Untuk dapat mengintegrasikan dan menggabungkan beberapa metode penilaian yang telah dikembangkan oleh berbagai pihak.
- c. Untuk meningkatkan kualitas generasi lokal, ilmuwan, dan aktivis konservasi dalam mengembangkan pengelolaan keanekaragaman hayati di Sumatera Selatan;
- d. Untuk menginformasikan kepada para pemangku kepentingan, pembuat kebijakan dan masyarakat mengenai metode dokumentasi keanekaragaman hayati di Sumatera Selatan.

METODE SURVEI CEPAT KEANEKARAGAMAN FAUNA

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa mempertahankan keanekaragaman hayati adalah hal yang sangat penting untuk menunjang tersedianya jasa ekosistem, kesehatan dan ketahanan pangan bagi umat manusia (Pereira *et al.* 2013, Marchese 2015). Saat ini ada kekhawatiran serius tentang efektivitas strategi yang ada untuk pengelolaan keanekaragaman hayati. Sebuah isu sentral dalam konservasi adalah untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang kaya keanekaragaman hayati yang sumber daya lahannya memiliki berbagai tujuan kepentingan. Beberapa pengalaman menunjukkan bahwa daerah dengan jumlah keanekaragaman hayati tinggi, maka pendekatan pengelolaan tata ruang seharusnya mengikuti perencanaan konservasi spesies-spesies kunci di daerah tersebut. Kawasan yang memiliki jumlah spesies endemik yang sangat tinggi (spesies yang tidak ditemukan di tempat lain selain di suatu wilayah tertentu), dan dengan keterancaman habitat yang tinggi sering disebut sebagai “hotspot” atau kawasan *mega biodiversity* (Myers 1988).

Sebuah faktor pembatas dalam penilaian konservasi adalah ketersediaan data yang memadai dan minimnya kualitas informasi spasial, padahal efektivitas perencanaan konservasi sangat tergantung pada kedua hal ini (Marchese 2015). Banyak orang berpikir bahwa mamalia dan burung merupakan target penting untuk survei keanekaragaman hayati secara cepat, akan tetapi kalau kita melihat total keanekaragaman hayati di bumi ini, kelompok taksa ini merupakan kurang dari 1% dari keanekaragaman hayati yang ada di bumi, dimana sekitar 15.000 spesies dari 1,9 juta spesies fauna yang saat ini diketahui oleh sains (Alonso *et al.* 2011). Mayoritas spesies invertebrata, yang meliputi Arthropoda (Serangga, Laba-laba, dan kerabatnya), Moluska (Siput, Kerang dan lainnya), Echinodermata (Bintang laut dan Bulu babi), Platyhelminthes (Cacing pipih), dan banyak lainnya; bahkan merupakan jenis hewan yang memiliki jumlah jenis yang sangat banyak. Akan tetapi, sangat tidak mungkin untuk melakukan survei keanekaragaman hayati secara cepat terhadap

semua taksa itu. Metodologi yang handal, bisa distandarisasi dan diulang untuk survei cepat dalam menilai arti penting suatu habitat atau ekosistem kunci, sangat penting untuk perencanaan konservasi dan pengambilan keputusan sehubungan tata guna lahan dalam rencana pembangunan (Larsen & Viana 2016). Para ahli biasanya memusatkan upaya survei keanekaragaman hayati cepat terhadap kelompok taksa fokal, atau taksa fokus. Mengacu kepada Alonso *et al.* (2011), maka taksa fokal harus memenuhi tiga kriteria berikut:

1. Kelompok taksa tersebut dapat relatif mudah diambil sampelnya atau mudah dideteksi saat di lapangan, sehingga gambaran umum kekayaan spesies dari kelompok taksa tersebut bisa diprediksi dalam waktu singkat.
2. Kelompok taksa tersebut relatif bisa diidentifikasi dengan tepat sampai ke level spesies.
3. Kelompok taksa tersebut memiliki buku panduan identifikasi yang memadai yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi hasil observasi langsung di lapangan, hasil dokumentasi (suara, foto atau video) atau spesimen yang diambil saat di lapangan; atau ada ahli yang bisa membantunya secara akurat, walau ahli tersebut tidak ikut saat ke lapangan.

Dengan melihat kriteria taksa fokal dalam survei cepat keanekaragaman fauna diatas, maka dalam buku ini hanya dipilih empat kelompok taksa fauna saja yang dapat diusulkan untuk diaplikasikan di Sumatera Selatan.

Survei keanekaragaman fauna secara cepat dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, tergantung pada spesies atau taksa yang diamati dan lokasi atau tipe habitat yang menjadi lokasi pengamatan. Pada beberapa kasus, metode yang berbeda mungkin sama-sama cocok untuk digunakan dalam memperoleh data keanekaragaman hayati yang dibutuhkan.



Gambar 1. Peta wilayah Provinsi Sumatera Selatan (Sumber: d-maps.com).

Untuk itu perlu dipastikan bahwa peneliti atau seorang ahli yang terlibat dalam survei cepat keanekaragaman hayati, memiliki kemampuan yang diperlukan dalam menerapkan suatu metode yang digunakan, karena menjadi sangat penting untuk menjaga kualitas data yang dikumpulkan. Selain itu, pendapat ahli menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam memutuskan metode yang akan digunakan. Pada prinsipnya, metode survei yang akan digunakan ditentukan oleh masing-masing peneliti. Beberapa metode umum yang biasa dipergunakan untuk survei keanekaragaman fauna, antara lain: metode transek garis, titik hitung, survei sungai, jaring kabut dan wawancara (Bibby *et al.* 2000, Bismark 2011, Larsen 2016).



Gambar 2. Hutan bakau di Taman Nasional Berbak-Sembilang.



Gambar 3. Hutan pegunungan bawah di SM Gunung Raya, OKU Selatan.

SURVEI SERANGGA (KUPU-KUPU DAN NGENGAT)

Dari seluruh fauna yang ada dimuka bumi ini 80% diantaranya adalah serangga. Sampai saat ini jumlah serangga yang telah dideskripsikan lebih dari 1.000.000 jenis. Serangga merupakan binatang beruas yang tubuhnya terbagi menjadi 3 bagian yaitu (*caput*), dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga yang termasuk ke dalam ordo Lepidoptera, yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *lepis* yang berarti sisik dan *ptera* yang berarti sayap. Penamaan ini mengacu kepada sayap kelompok hewan ini yang ditutupi oleh sisik yang halus sehingga digolongkan kedalam ordo Lepidoptera. Sebagian besar kupu-kupu memiliki keindahan dari segi warna dan bentuk sayap sehingga sering diburu untuk kepentingan ekonomi (Noerjito & Aswari 2003).

Berdasarkan aktivitas hariannya, kupu-kupu dibedakan menjadi kupu-kupu siang (*butterflies*) dan kupu-kupu malam atau ngengat (*moth*). Perbedaan kupu-kupu dan ngengat dapat dilihat berdasarkan ciri morfologi, seperti warna dasar sayap kupu-kupu yang lebih cerah dibandingkan dengan ngengat. Ciri lainnya yaitu antena kupu-kupu biasanya berbentuk benang tunggal dengan benjolan pada bagian ujungnya, sedangkan ngengat menyerupai bulu burung. Selain itu, aktivitas kupu-kupu biasanya dilakukan pada siang hari sedangkan ngengat kebanyakan aktif pada malam hari (Braack 2010).

Dari sekitar 17.500 jenis kupu-kupu di dunia, tak kurang dari 1.600 jenis di antaranya tersebar di Indonesia. Keanekaragaman kupu-kupu melimpah di kawasan tropis seperti Brazil, Malaysia, dan Indonesia. Di Indonesia seperti di Jawa dan Bali sudah tercatat lebih dari 600 spesies kupu-kupu. Walaupun diperkirakan tidak kurang dari 1.000 spesies kupu-kupu di Pulau Sumatera, tetapi belum ada data yang lengkap mengenai keanekaragaman kupu-kupu di Sumatera. Provinsi Lampung tercatat memiliki data keanekaragaman kupu-kupu antara lain di Taman Nasional Way Kambas terdapat 77 spesies kupu-kupu, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan 185 spesies, dan Taman Kupu-kupu Gita Persada tercatat 107 spesies (Soekardi 2007). Adapun sebagai contoh untuk Provinsi Sumatera Selatan sendiri, di kawasan

kampus Universitas Sriwijaya Indralaya, Sumatera Selatan pada tahun 2015 tercatat berkisar 34-40 jenis kupu-kupu (Aprillia 2015, Setiawan 2016).

Kupu-kupu mempunyai peranan ekologis yang sangat penting di alam, yaitu sebagai polinator atau penyerbuk tumbuhan berbunga, menjaga keseimbangan ekosistem dan juga sebagai bioindikator lingkungan. Hal ini dikarenakan kupu-kupu sangat berkaitan erat dengan lingkungan, baik sebagai habitat maupun sumber pakan. Kerusakan lingkungan dapat menyebabkan penurunan populasi kupu-kupu dan dapat mengganggu proses penyerbukan berbagai jenis tumbuhan berbunga di dalam suatu kawasan hutan. Oleh karena itu, dalam panduan survei cepat ini, kupu-kupu dan ngengat atau ordo Lepidoptera dipilih mewakili kelas Insekta (serangga).

Peralatan dan Bahan untuk Pengkoleksian Kupu-kupu dan Ngengat

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengkoleksian dan survei kupu-kupu dan ngengat antara lain:

- Buku panduan lapangan untuk identifikasi antara lain: *Butterflies of Peninsular Malaysia, Singapore & Thailand* (Kirton 2014), *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden* (Peggie & Amir 2006), *The Butterflies of the Malay Peninsular* (Corbert & Pendlebury 1993).
- Global Positioning System (GPS)
- Jaring serangga (*insecting net*)
- Jaring yang berbentuk silinder (*cylindrical gauze*)
- *Atraktan* (buah-buahan yang difermentasi, air seni maupun kotoran)
- Lampu (sumber cahaya) untuk *light trap*
- Kain sebagai media penjerat serangga.
- Kamera
- Kertas papilot (kertas minyak)
- Pinset
- Papan perentang (bisa dari bahan *styrofoam*)
- Jarum suntik dan jarum penusuk

Terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan untuk mengamati kupu-kupu dan ngengat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Pengumpulan data untuk survei kupu-kupu perlu juga dilengkapi informasi lengkap yang mencakup tempat ditemukan, tanggal koleksi, ketinggian tempat, informasi habitat atau tempat dijumpai di tanah, serasah, air, atau tumbuhan. Selain itu waktu yang tepat saat pengkoleksian juga perlu diinformasikan karena ada kupu-kupu yang aktif pada siang hari (*diurnal*), pada malam hari (*nocturnal*) atau hanya aktif pada pagi dan sore menjelang matahari terbenam (*crepuscular*). Selanjutnya perlu juga diperhatikan keadaan musim, karena musim dapat mempengaruhi keberadaan dan aktivitas serangga sehingga mempengaruhi perolehan spesimen.

Pengumpulan spesimen dapat dilakukan secara kualitatif (untuk studi sistematika) tanpa dipengaruhi oleh satuan luas dan jarak tertentu melalui metode eksplorasi sedangkan untuk keperluan studi ekologi biasanya pengambilan spesimen dapat dilakukan dengan metode acak (*random sampling*) pada satuan tertentu atau sistem transek pada jarak tertentu.

Beberapa metode yang umum digunakan dalam pengamatan dan pengkoleksian kupu-kupu dan ngengat dijelaskan lebih lanjut pada panduan survei cepat ini.

Tangkap Langsung (*Direct Sweeping*)

Teknik ini merupakan teknik yang paling umum dan sering dilakukan oleh para kolektor untuk mencari dan mengumpulkan kupu-kupu dan ngengat. Peralatan yang digunakan sederhana. Selain peralatan dasar, peralatan tambahan yang digunakan cukup dengan menggunakan jaring serangga. Pengamatan dan pengumpulan serangga dilakukan dengan cara menangkap langsung serangga (*hand collecting*) dengan bantuan jaring (*insecting net*). Pengamatan dilakukan terhadap jenis kupu-kupu dengan menggunakan buku panduan lapangan untuk identifikasinya. Metode pengamatan yang dilakukan mencakup metode eksplorasi, transek baik mengikuti jalur maupun transek garis. Namun lebih sering digunakan metode transek mengikuti jalur (bisa

berupa jalan setapak yang ada) karena menyesuaikan dengan serangga yang memiliki mobilitas tinggi.

Kupu-kupu atau ngengat yang tertangkap lalu diambil dengan menggunakan tangan dengan sangat hati-hati, ditekan pada kedua sisi *thorax* dan disimpan pada kertas segitiga dan diberi label, serta dicatat tanggal dan lokasi penangkapan. Hal yang perlu diperhatikan adalah saat memegang kupu-kupu pastikan untuk tidak menyentuh bagian sayap atau antena, karena kedua bagian ini sangat rapuh dan mudah sekali rusak (Gambar 5).



Gambar 4. Jaring serangga untuk menangkap serangga secara langsung.



Gambar 5. Contoh kupu-kupu yang tertangkap secara langsung saat survei

Teknik Jebakan (*Trapping*)

Jebakan merupakan sebuah metode yang mampu menghalangi, menjebak dan menghentikan pergerakan dari suatu organisme. Metode jebakan sangat sering digunakan secara intensif dalam entomologi dengan menggunakan perangkat peralatan tertentu baik dengan umpan, atraktan ataupun tidak. Bentuk maupun mekanisme jebakan bergantung dari pengetahuan kita tentang perilaku, makanan, maupun habitat serangga. Beberapa modifikasi banyak dilakukan oleh kolektor mengacu pada pertimbangan dasar dari jenis serangga yang ingin ditangkap. Banyak teknik dan peralatan yang dapat digunakan dan tergantung dari jenis serangga target.

Ketinggian perangkat jebakan terhadap permukaan tanah sangat penting diperhatikan karena dapat mempengaruhi efektifitas perangkat jebakan tersebut, terutama untuk perangkap cahaya (*light traps*). Ketinggian optimum saat meletakkan perangkat jebakan masih menjadi perdebatan para ahli sampai saat ini karena sangat dipengaruhi oleh serangga target, karakteristik habitat, serta ukuran dan warna dari jebakan itu sendiri.

Beberapa teknik jebakan dijelaskan lebih lanjut di bawah ini.

Perangkap Umpan (*Baited trap*)

Bait trap merupakan salah satu teknik pengebakan serangga dengan menggunakan atraktan/umpan seperti buah-buahan yang difermentasi, air seni maupun kotoran yang dapat menarik kupu-kupu maupun ngengat. Perangkap ini terdiri dari jaring yang berbentuk silinder (*cylindrical gauze*) bagian atasnya digantungkan papan dengan celah berukuran kurang lebih 3 cm. Alat ini dapat digantungkan di pohon atau diletakkan di semak belukar. Umpan diletakkan di tengah-tengah papan. Serangga kupu-kupu atau ngengat yang tertarik pada umpan akan masuk melalui celah. Kupu-kupu yang telah memakan umpan akan terbang ke atas di dalam jala net (*mistnet*) dan tidak dapat keluar lagi.



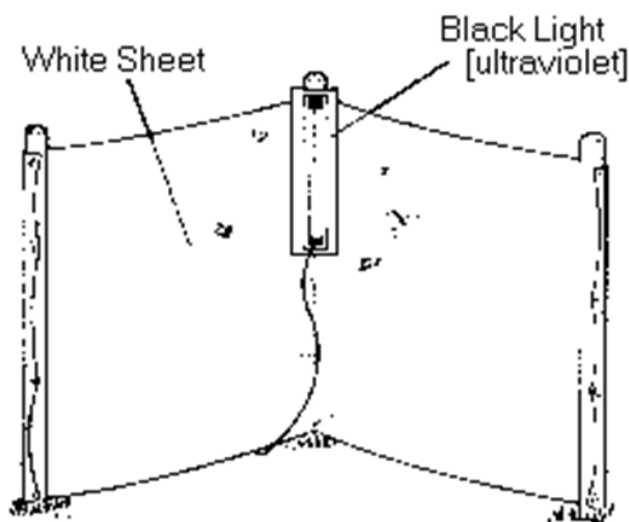
Gambar 6. Perangkap umpan berbentuk silinder.

Perangkap Cahaya (*Light Trap*)

Light Trap atau perangkap cahaya pada prinsipnya digunakan berdasarkan perilaku kebanyakan serangga yang tertarik akan sumber cahaya. Dapat digunakan pada berbagai panjang gelombang cahaya sebagai agen atraktan. Beberapa jenis perangkap cahaya dapat digunakan untuk menangkap ngengat yang aktif pada malam hari.

Lembar Cahaya *Light Sheet*

Merupakan jenis modifikasi perangkap cahaya yang secara prinsip tidak berbeda dengan jenis perangkap cahaya lainnya, hanya saja pada jenis perangkat ini menggunakan kain sebagai media penjerat serangga. Kain yang digunakan pada umumnya berwarna cerah terutama putih. Kain dibentangkan tegak lurus terhadap permukaan tanah, lampu atau sumber cahaya diletakkan disalah satu sisi kain (sebaiknya ditaruh pada bagian yang tidak terkena angin secara langsung). Kain yang digunakan sebaiknya berbahan nilon karena ringan, mudah dicuci, dan mudah kering. Perangkat jebakan ini sering dipakai untuk menjerat jenis-jenis ngengat. Biasanya, serangga-serangga yang terjerat akan menempel pada permukaan kain yang seolah-olah menyala akibat modifikasi pencahayaan dari lampu.



Gambar 7. Ilustrasi bentuk lembar cahaya (Fry & Waring 1996).

Pengumpulan data untuk survey kupu-kupu perlu juga dilengkapi informasi lengkap yang mencakup tempat ditemukan, tanggal koleksi, ketinggian tempat, informasi habitat atau tempat dijumpai di tanah, serasah, air, tumbuhan, waktu yang tepat (kupu kupu pada siang hari, ngengat pada malam hari) (*nokturnal*), musim yang tepat (karena musim mempengaruhi keberadaan dan aktivitas serangga sehingga mempengaruhi perolehan spesimen). Untuk mencatat data-data ini dapat digunakan *tally sheet* saat pengumpulan spesimen (Priyono *et al.* 2004).

Kolektor	:.....
Tanggal koleksi	:.....
Lokasi	:.....
Metode koleksi	:.....
Ketinggian	:.....
Data lintang & bujur	:.....
Habitat	:.....
Topografi	:.....
Cuaca ketika pengamatan	:.....
Perilaku	:.....
Data lainnya, misalnya populasi, inang, dsb. :

Gambar 8. Lembar data lapangan (*tally sheet*) koleksi serangga (umum).

Pengolahan Data

Pengumpulan spesimen dapat dilakukan secara kualitatif (untuk studi sistematika) tanpa dipengaruhi oleh satuan luas dan jarak tertentu melalui metode eksplorasi. Sedangkan untuk keperluan studi ekologi biasanya pengambilan spesimen dapat dilakukan dengan metode acak (*random sampling*) pada satuan tertentu atau sistem transek pada jarak tertentu.

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan menambahkan jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek). Kurva ini akan mencapai kondisi stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

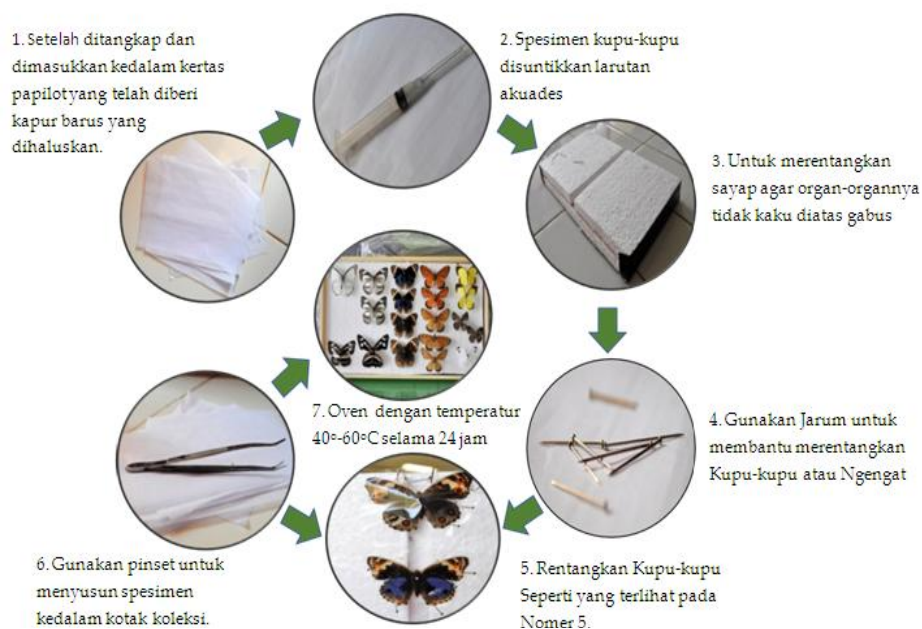
Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam tiap jenis habitat.

Kepadatan Total - Untuk menghitung kepadatan total di suatu kawasan maka perlu diperhitungkan panjang jalur yang digunakan saat survei. Hal ini dapat dilakukan dan dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau pola fluktuasi populasi pada spesies tertentu jika dilakukan pengulangan survei pada habitat dan metode yang sama.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat, maka koordinat lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Penanganan Koleksi Spesimen Kupu-kupu dan Ngengat

Sebelum dikoleksi, kupu-kupu ditangkap dengan menggunakan bantuan jaring penangkap serangga (*insect net*). Pengoleksian spesimen bertujuan untuk memudahkan kolektor dalam mengidentifikasi Kupu-kupu ataupun Ngengat yang belum diketahui jenisnya dilapangan. Pada Gambar 9 dapat dilihat tatacara penanganan koleksi spesimen Kupu-kupu dan Ngengat.



Gambar 9. Prosedur untuk penanganan koleksi spesimen Kupu-kupu dan Ngengat

Setelah spesimen di oven, selanjutnya spesimen diberi label koleksi seperti contoh di bawah ini (Gambar 10).

South Sumatra, Musi Rawas Utara, Muara Kulam,
TNKS, Alt.200m, S 0°39'13.2" E
123°09'29.2" .18.04.2016 Aprillia, I & G.

Gambar 10. Contoh label koleksi spesimen kering untuk serangga secara umum.

SURVEI HERPETOFAUNA (AMFIBI DAN REPTIL)

Herpetofauna berasal dari istilah “*herpet*” yang berarti melata dan “*fauna*” yang berarti binatang, jadi herpetofauna adalah binatang melata. Herpetofauna merupakan kelompok fauna yang meliputi 2 kelas yaitu Amfibi dan Reptil yang digabungkan, walau banyak perbedaan dibanding persamaan antar keduanya, namun keduanya biasanya digabungkan menjadi satu dalam *Herpetofauna* karena kedua kelas ini merupakan vertebrata yang membutuhkan panas eksternal (*ectothermal*). Selain itu, metode pengamatan dan surveinya hampir serupa. Indonesia memiliki kekayaan herpetofauna yang tinggi, setidaknya terdapat 385 jenis Amfibi dan 723 jenis Reptil (Widjaja *et al.* 2014).

Pengumpulan data suatu jenis fauna dalam kegiatan inventarisasi keanekaragaman, terkadang disertai juga pengawetan spesimen contoh sebagai bukti penting dan ilmiah. Pembuatan awetan dan pengumpulan data herpetofauna sedikit berbeda dengan fauna lainnya. Ada dua macam cara pengawetan spesimen herpetofauna yaitu pengawetan basah dan pengawetan kering, meskipun demikian pengawetan spesimen di lapangan biasanya berupa pengawetan basah. Pembuatan spesimen awetan harus dibuat dengan baik agar bermanfaat sebagai contoh dan membantu dalam proses identifikasi jenis.

Beberapa metode yang dapat dipergunakan untuk survei cepat keanekaragaman amfibi dan reptil antara lain Metode Survei Perjumpaan/*Visual Encounter Survey* (VES), Metode kombinasi Garis Transek dengan Survei Perjumpaan, Metode *Road Cruising*, Metode Sampling Kuadrat (*Quadrat/Patch Sampling*), Metode *Straight Line Drift Fence* dan *Pitfall Traps*. Setiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, tetapi pada panduan survei cepat ini dianjurkan untuk menggunakan Metode kombinasi Garis Transek dengan Survei Perjumpaan/*Visual Encounter Survey* (VES) karena metode ini lebih ekonomis dan mudah dilakukan, sehingga dapat lebih efektif dalam survei cepat.

Peralatan dan Bahan untuk Pengkoleksian dan Penanganan Spesimen.

Teknik koleksi yang biasa digunakan dalam menangkap amfibi dan reptil sangat bervariasi, dan tidak terlepas juga dari ketersediaan peralatan. Beberapa alat dan bahan yang diperlukan untuk survei herpetofauna antara lain:

- Buku panduan lapangan untuk identifikasi spesies antara lain seperti: *Panduan Lapangan Amfibi Jawa dan Bali* (Iskandar 1998), *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat* (Kusrini 2013), *Panduan Lapangan Amfibi & Reptil di Areal Mawas Propinsi Kalimantan Tengah* (Mistar, 2008), *A Field Guide to The Reptiles of South East Asia* (Das 2015), *A Naturalist's Guide to the Snakes of South-East Asia: Malaysia, Singapore, Thailand, Myanmar, Borneo, Sumatra, Java and Bali* (Das 2012)
- GPS (*Global Positioning System*) dan Kompas
- Kamera
- Tongkat ular dengan ujung "L" sangat praktis digunakan untuk membantu memegang ular, mengorak serasah dengan panjang 1-1,5 meter
- Bubu dari kawat untuk jebakan kura-kura
- *Headlamp*/Senter untuk survei herpetofauna di malam hari
- Perangkap sumuran (*pitfall trap*)
- Perangkap lem untuk menangkap reptil kecil
- Kantong plastik berbagai ukuran/Kantong spesimen/Toples
- Lembar data (*tallysheet*) dan alat tulis
- Jaring skop penangkap katak
- Perekam suara/*sound recorder* (jika ada)
- *Roll meter* dan Tali raffia serta jangka sorong
- Pinset, gunting kecil dan gunting bedah
- Sarung tangan karet dan sarung tangan kulit
- Bahan pengawet: *chloroform*, formalin 10 % dan alkohol 96%.

Kombinasi Transek Garis dengan Survei Perjumpaan

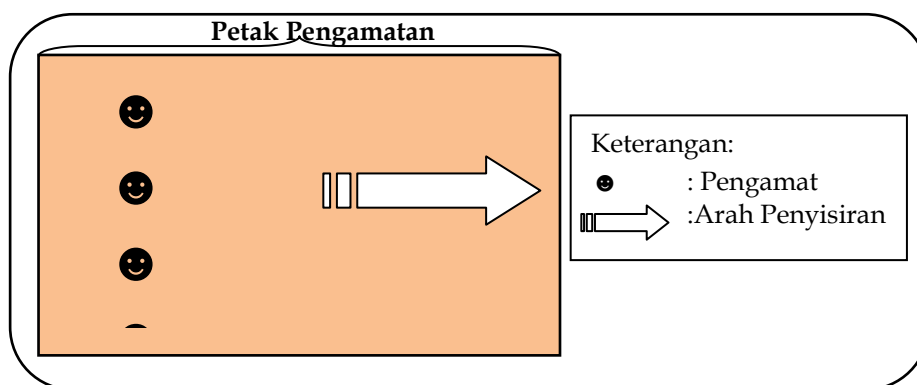
Metode dan teknik koleksi dalam survei Herpetofauna (Amfibi dan Reptil) sangat bervariasi. Salah satu cara yang praktis dan mudah diterapkan di lapangan adalah metode kombinasi Transek Garis dengan Survei Perjumpaan atau *Visual Encounter Survey* (VES). Cara ini dimulai dengan menentukan titik lokasi pengamatan, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan jalur pengamatan menggunakan alat bantu berupa tali dan *roll* meter. Panjang transek biasanya sekitar 200-400 meter untuk habitat akuatik dan 800-1000 meter untuk habitat terestrial (Kusrini 2008). Panjang pendeknya jalur pengamatan tergantung pada kondisi jalur pengamatan itu sendiri (Prasetyo *et al.* 2015). Waktu dan titik koordinat posisi awal dan akhir dari masing-masing transek harus dicatat. Survei dilakukan dari titik awal sampai ke titik akhir transek dengan mengamati dan mencatat jenis-jenis herpetofauna yang terlihat dan khusus untuk jenis amfibi dapat ditambahkan penggunaan alat perekam suara (opsional). Metode ini dapat digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis herpetofauna di suatu kawasan, dengan mengumpulkan daftar jenis herpetofauna dan memperkirakan kelimpahan relatifnya. Survei dilakukan pada suatu habitat tertentu dengan periode waktu yang sudah ditentukan sebelumnya. Dalam melaksanakan kegiatan survei ini, perlu diperhatikan waktu pelaksanaan survei (musim hujan atau musim kemarau dan siang atau malam).

Pelaksanaan survei di lapangan sebaiknya dimulai pada pagi hari sampai menjelang siang (07.00-10.00 WIB) dan malam hari (19.00-22.00 WIB). Pencarian dapat dilakukan dibawah serasah, kayu, batu atau yang terdapat dipermukaan tanah atau pepohonan. Khusus untuk pengambilan data amfibi lebih efektif dilakukan pada malam hari dengan menyusuri jalan setapak atau di dekat aliran air seperti sungai, kolam, ataupun danau.

Metode penangkapan individu, sangat cocok untuk diterapkan pada kelompok reptil karena kelompok reptil cenderung bersifat tersembunyi dan *mobile*. Khusus untuk jenis kura-kura terdapat dua metode survei yaitu dengan metode penyisiran dan zigzag, disesuaikan dengan perilaku dan kondisi habitatnya.

a. Teknik Metode Penyisiran

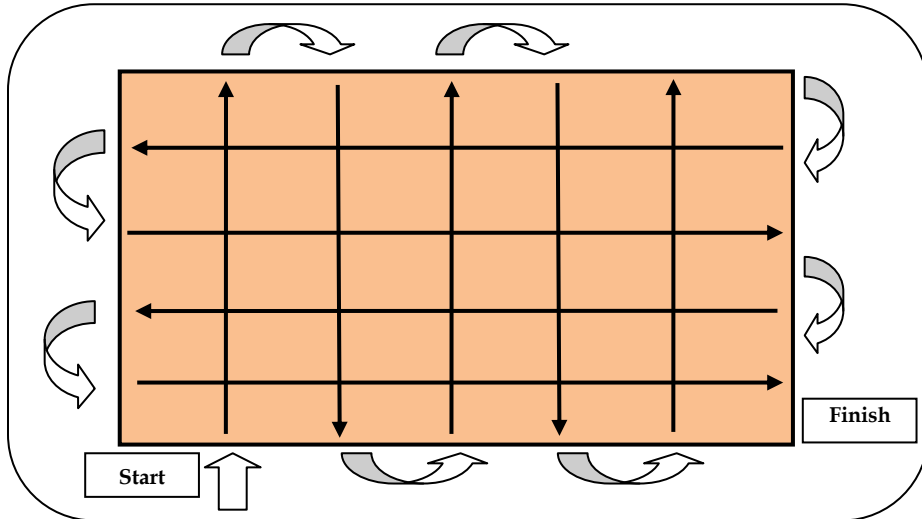
Teknik ini diawali dengan membuat petak pengamatan yang luasnya telah disesuaikan dengan kondisi habitat, batas petak tersebut ditandai dengan pita penanda. Sebelum dilakukan penyisiran, jarak ideal antar pengamat harus ditentukan sesuai dengan kondisi areal yang disurvei untuk meminimalisir kemungkinan satu individu terhitung lebih dari satu kali (Gambar 11).



Gambar 11. Skema metode penyisiran dalam petak (Riyanto & Mumpuni 2003).

b. Teknik Zigzag

Pengamat terlebih dahulu membuat petak pengamatan dengan luasan tertentu, kemudian dilakukan pengamatan dengan berjalan zigzag pada petak pengamatan tersebut (Gambar 12). Setiap spesies yang ditemukan dicatat jumlah, jenis, ukuran, dan diberi penandaan dengan sedikit cat dari bahan yang tidak berbahaya. Penandaan ini untuk meminimalisir kemungkinan satu individu terhitung lebih dari satu kali (untuk keperluan identifikasi, individu spesies yang ditemukan dapat dikoleksi, sedangkan untuk spesies yang telah diketahui dilepaskan kembali).



Gambar 12. Skema arah jalan metode zigzag (Riyanto & Mumpuni 2003).

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek) sehingga dapat dibuat kurva akumulasi jumlah spesiesnya. Kurva ini akan mencapai bentuk stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Kurva jumlah spesies ini dapat dipergunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi jumlah pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Pendugaan kepadatan populasi dapat dihitung dengan menghitung jumlah individu yang ditemukan dibagi dengan panjang jalur pengamatan. Dengan demikian formulasi untuk menduga kepadatan populasi suatu jenis herpetofauna adalah:

$$P = N/s$$

Dimana

P : Kepadatan populasi yang dicari

N : Jumlah individu yang ditemukan

s : Panjang jalur pengamatan (meter).

Untuk metode penghitungan langsung pada petak pengamatan, maka pendugaan kepadatan populasi (P) dapat dihitung dengan menghitung jumlah individu yang ditemukan (N) per luas area yang disurvei (L) yang diformulasikan sebagai berikut:

$$P = N / L$$

Dimana P : Kepadatan populasi yang dicari

N : Jumlah individu yang ditemukan

L : Luas petak pengamatan (m²)

Kepadatan total dapat dilihat dari panjang jalur survei (jarak) ataupun luas area yang disurvei. Dengan ini maka dapat dibandingkan tren populasi dari waktu ke waktu, apabila pengamatan diulang pada habitat yang sama dan teknik pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sampel yang diambil telah mewakili seluruh tipe habitat yang diamati, maka pada setiap dijumpainya suatu spesies dilakukan pencatatan tipe habitat dan koordinatnya (ditandai pada GPS), serta dapat di plot untuk mengetahui penggunaan habitat dan peta distribusi untuk spesies tersebut.

Pengkoleksian dan Penanganan Spesimen

Jika pengambilan sampel (spesimen) untuk keperluan identifikasi ataupun memperoleh data dan informasi lain perlu dilakukan, maka pengambilan sampel dianjurkan menggunakan sarung tangan. Pengambilan sampel juga dapat menggunakan alat bantu berupa jaring penangkap ikan atau tongkat untuk membalikan serasah di dasar perairan. Penggunaan alat bantu sangat dianjurkan untuk menghindari terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, misalnya terkena gigitan oleh satwa.

Spesimen herpetofauna yang diperoleh dari lapangan biasanya ditempatkan didalam botol koleksi, kantong plastik atau kantong kain sebelum proses pengawetan. Spesimen yang ditemukan di lapangan sebaiknya langsung diambil fotonya sebelum diproses lebih lanjut.

Kemudian perlu dicatat data di *fieldnote* (catatan lapangan) meliputi waktu koleksi, habitat, aktifitas, posisi, ketinggian tempat, koordinat, warna ketika masih hidup. Pengawetan spesimen sebaiknya hanya dilakukan terhadap individu yang belum teridentifikasi kecuali untuk kepentingan tertentu.

Spesimen Amfibi yang diawetkan hanya diambil maksimal dua individu untuk tiap jenis, sedangkan untuk jenis yang umum dan sudah teridentifikasi hanya diambil gambarnya secara menyeluruh. Pengawetan spesimen (preservasi) dimulai setelah melakukan identifikasi ciri umum dan mendokumentasikan spesimen saat masih hidup. Lalu menyiapkan alat dan bahan preservasi. Hewan selanjutnya dimatikan dengan cara disuntik alkohol 70% dibagian bawah tengkorak.



Gambar 13. Contoh saat tim herpetofauna melakukan survei.



Gambar 14. Pendokumentasian dan pengkoleksian langsung amfibi di lapangan.

Setelah mati, spesimen disuntik dengan alkohol 70% ke dalam bagian tubuh seperti perut, femur, tibia, tarsus dan bisepe. Sebelum spesimen kaku, mulut spesimen dimasukan kapas untuk memudahkan identifikasi dan diberi kertas label yang berisi keterangan spesimen tersebut. Untuk penyimpanan sementara, spesimen dimasukkan ke dalam kotak beralaskan kapas yang sudah dibasahi alkohol 70%. Bentuk spesimen diatur supaya mudah untuk keperluan identifikasi. Spesimen kemudian dipindahkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70% hingga terendam.

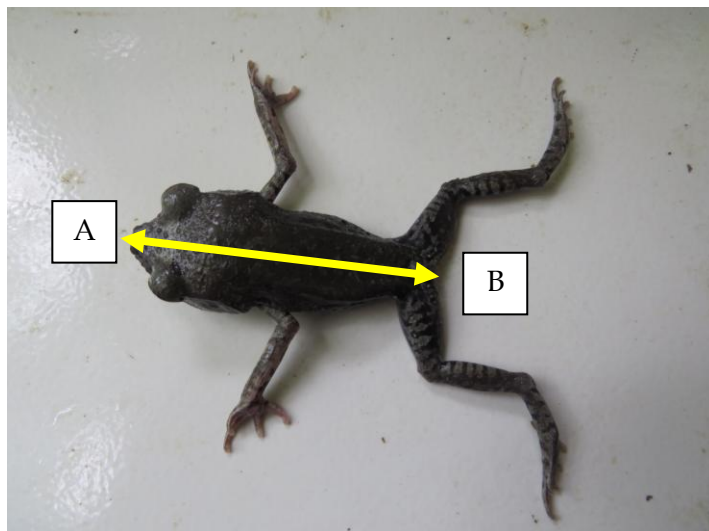
Untuk mematikan spesimen reptil, yang diperlukan untuk proses identifikasi dapat menggunakan bahan *chloroform* dengan cara menempatkan spesimen ke dalam tempat tertutup dan dimasukkan kedalam kertas tissue yang sudah dibasahi dengan *chloroform*. Namun, pada penggunaan *chloroform* apabila spesimen tidak diamati secara hati-hati maka akan menyebabkan kontraksi otot yang dapat membuat spesimen tidak memiliki bentuk seperti asalnya sehingga akan menyulitkan pada proses pengawetan selanjutnya.



Gambar 15. Contoh pengawetan spesimen amfibi atau reptil saat di lapangan.

Beberapa data yang diukur diantaranya:

1. Data Untuk amfibi, meliputi: jenis, jumlah individu dari setiap jenis, panjang tubuh *Snout Vent Length*(SVL) yaitu panjang tubuh mulai dari moncong hingga kloaka, waktu ketika ditemukan dan dapat pula ditambahkan keterangan perilaku dan posisi horizontal dan vertikal, tipe substrat, dan informasi lain saat ditemukan serta jenis kelaminnya (Kusrini, 2008).



Gambar 16. Ukuran SVL (*Snout Vent Length*) pada Amfibi



Gambar 17. Contoh Pengukuran SVL pada Amfibi.



Gambar 18. Pengukuran SVL pada Reptil.

SURVEI BURUNG

Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam survei cepat dan pemantauan keanekaragaman burung. Mengacu kepada beberapa pustaka mengenai metode survei burung, maka disarankan untuk menggunakan metode berikut dalam melakukan survei cepat burung di wilayah Sumatera Selatan, seperti metode transek garis dan titik hitung, survei sungai (zona riparian), jaring kabut, dan wawancara. Setiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, tapi dianjurkan untuk menggunakan metode-metode diatas, atau kombinasi diantara beberapa metode tersebut.

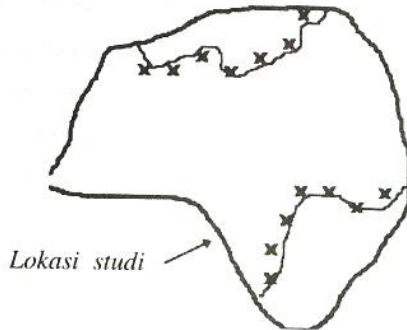
Garis Transek dan Titik Hitung

Metode garis transek dan metode titik hitung dilakukan dengan mencatat semua spesies yang terlihat atau mendengar di sepanjang rute yang telah ditentukan. Idealnya, transek akan diposisikan secara acak untuk menghindari bias, tapi ini tidak selalu dapat dijadikan acuan. Namun penting untuk memastikan bahwa transek ditempatkan di lokasi yang mewakili habitat yang sedang disurvei. Transek harus tidak kurang dari 200-250 m, dan tiap transek harus terpisah dengan jarak sekitar 1-2 km (lihat Gambar 21).

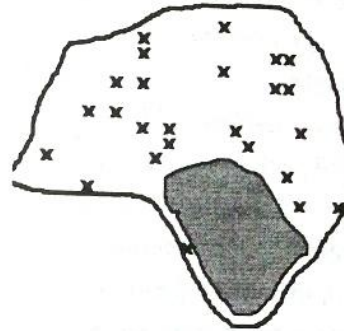
Waktu dan data kordinat pada posisi awal dan akhir dari masing-masing transek harus dicatat. Waktu optimal untuk melakukan pengamatan adalah antara jam 06.00-09.00 WIB, sedangkan untuk sore harinya jam 15.00-18.00 WIB. Pengamat harus berjalan pada kecepatan lambat dan konsisten (± 1 km/jam). Untuk setiap spesies yang terlihat atau terdengar, dicatat nama spesies, jumlah individu dan waktu pengamatan. Jika tujuannya adalah untuk memperkirakan kepadatan populasi maka jarak tegak lurus transek dari burung pada penampakan pertama harus dicatat. Transek dapat berupa variabel jarak, dimana jarak yang tepat dari burung diperkirakan, atau lebar tetap, di mana burung-burung yang ditemukan paling tepat jarak (misalnya 0-5m, 5-10 m, dan lain-lain) dari transek. Burung yang terbang di luar transek harus dicatat secara terpisah. Bagi yang ingin mendalami lebih lanjut mengenai metode ini

disarankan untuk merujuk pustaka berikut: MacKinnon *et al.* (1993), Bibby *et al.* (2000), Herzog *et al.* (2011).

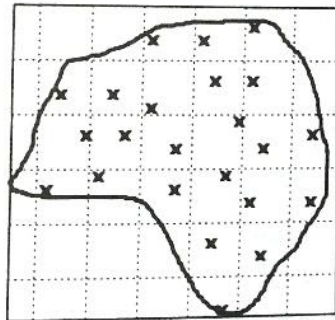
a) sepanjang jalur atau sungai



b) acak



c) metode acak-bertingkat



Gambar 21. Contoh penempatan titik hitung dan transek untuk survei burung (Sumber: Bibby *et al.* 2000).

Peralatan

- Teropong
- Buku panduan lapangan untuk identifikasi spesies
- GPS dan kompas
- Kamera digital, diusahakan memiliki kemampuan untuk menangkap objek yang jauh (*tele zoom* yang tinggi).
- Perekam Suara (tambahan)
- Lembar data, papan klip dan pensil.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Survei Sungai

Metode survei sungai (zona riparian) sangat berguna dilakukan di daerah-daerah lahan basah di Sumatera Selatan, misalnya di kawasan pesisir Banyuasin (Taman Nasional Berbak Sembilang) dan di hutan rawa gambut Merang Kepayang. Di lokasi lahan basah dan berair seperti di dua lokasi ini, survei kadang tidak bisa dilakukan dengan berjalan kaki dikarenakan kondisi air yang tinggi (terutama saat kondisi pasang) atau karena tanah yang berlumpur dan basah. Survei ini dilakukan dengan menggunakan perahu. Kondisi perahu akan sangat tergantung dengan lebar sungai. Untuk sungai dengan lebar lebih dari 50 m dan panjang lebih dari 5 km disarankan menggunakan *speedboat* dengan mesin 40 PK (*Paar de Kraft* atau dalam bahasa Inggris *Horse Power*, berarti setara tenaga kuda). Untuk kondisi sungai yang lebarnya kurang dari 50 m dan panjang kurang dari 5 km, bisa menggunakan perahu dengan mesin yang lebih kecil lagi, seperti mesin 15 PK atau 20 PK.

Survei dilakukan dengan mencatat semua jenis yang teramati dari atas perahu, di sepanjang tepian sungai yang dilalui. Beberapa jenis burung seperti dari famili Raja-udang (*Alcedinidae*) biasanya akan terdeteksi dengan metode survei ini. Pustaka lebih lanjut mengenai metode ini dapat dibaca pada: Goenner & Hasudungan (2001), Iqbal (2004), Waltert (2008).

Peralatan Survei Sungai

- Perahu bermesin (kapasitas mesin disesuaikan dengan kondisi sungai dan kebutuhan)
- Untuk peralatan lainnya sama dengan yang disebutkan dalam peralatan untuk metode garis transek dan titik hitung sebelumnya.



Gambar 23. Persiapan survei sungai dengan menggunakan speedboat 40 PK.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Inventarisasi spesies dapat dilakukan dengan mendaftar jumlah kumulatif spesies yang tercatat disepanjang sungai. Hal ini dapat pula digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda di sekitar lokasi survey.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat frekuensi pertemuan setiap spesies dan jumlahnya pada pengambilan data di masing-masing sungai.

Kepadatan Total - Jumlah jarak sungai dan total individu yang ditemukan dari sebuah spesies dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Membandingkan pola ini dari waktu ke waktu pada lokasi dan habitat yang sama, dengan metoda survei yang sama, akan dapat melihat fluktuasi kecendrungan pola populasi pada daerah tersebut.

Penggunaan habitat sungai dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis sungai, maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi spesies di masing-masing sungai.

Jaring Kabut

Teknik survei dengan menggunakan jaring kabut merupakan suatu cara efektif untuk mencatat jenis burung pendiam dan burung yang mempunyai kebiasaan suka mengendap-endap pada lapisan bawah hutan yang mungkin tidak tercatat dan teramati jika menggunakan teknik lainnya. Jaring kabut dengan ukuran 12x3 m dapat dipasang pada ketinggian 1-5 m dari permukaan tanah. Lokasi pemasangan jaring kabut mengikuti lokasi transek yang telah di tentukan. Setelah jaring kabut terpasang, catat koordinat tempat pemasangannya. Jaring diperiksa secara berkala setiap 2-3 jam. Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai metode jaring kabut bisa membaca pustaka berikut: Rahman (2002), Whitman *et al.* (2007).



Gambar 24. Tim survei sedang memasang jaring kabut.

Peralatan Survei:

- Jaring kabut dengan berbagai ukuran
- Peralatan yang lain sama dengan peralatan pada metode garis transek dan titik hitung.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tertangkap di masing-masing lokasi pemasangan jaring kabut. Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda, terutama pada daerah hutan dengan stratifikasi vegetasi berbeda

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies yang tertangkap dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Jumlah total yang tertangkap, jarak antar jala kabut dan luas total perkiraan habitat dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Membandingkan pola ini dari waktu ke waktu pada lokasi dan habitat yang sama, dengan metoda survei yang sama, akan dapat melihat tren populasi pada daerah tersebut.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat, maka lokasi koordinat GPS di mana spesies tertentu ditemukan dapat ditandai untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies-spesies yang tertangkap oleh jaring kabut.

Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan cara menggali dan mencatat informasi yang didapat dari masyarakat setempat terkait keberadaan jenis-jenis burung pada sebuah lokasi survei. Pada tahap awal, masyarakat setempat (yang mengenal lokasi survei dengan baik) dapat membimbing untuk memilih lokasi studi dan memberitahukan tentang keberadaan burung-burung pada lokasi tersebut. Informasi mengenai kelimpahan relatif secara kualitatif dapat diperoleh dari wawancara secara informal. Wawancara yang paling berhasil adalah wawancara dengan pertanyaan yang sama dan sederhana, serta tidak membingungkan bagi masyarakat yang kita wawancarai. Beberapa contoh penggunaan wawancara dalam survei burung dapat dilihat dalam Iqbal *et al.* (2008), Iqbal *et al.* (2013).



Gambar 25. Wawancara dengan penduduk untuk keberadaan jenis burung.

Peralatan:

- Buku panduan lapangan untuk identifikasi spesies
- Daftar pertanyaan (opsional)
- Lembar data, papan klip dan pensil dan alat perekam.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang kemungkinan besar dilaporkan tercatat di lokasi yang dimaksud. Jenis-jenis ini dilihat untuk melihat sekaligus juga menganalisa habitat dan jenis yang kemungkinan ada di lokasi ini. Habitat-habitat dari jenis dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif yang bersifat kualitatif untuk menguatkan daftar spesies tambahan yang mungkin ada, disertai hasil perjumpaan burung dan kualitas habitat survei dilakukan.

Kepadatan Total - Tidak ada analisa kuantitatif kepadatan total dengan menggunakan metode ini, tetapi jumlah perkiraan populasi burung dan status habitat di suatu lokasi bisa dihubungkan sesuai dengan hasil wawancara.

Penggunaan habitat dan distribusi - Tidak ada analisa kuantitatif dengan metode ini, tetapi beberapa informasi penting yang tidak teramati saat survei dilakukan mungkin akan di dapat, misalnya informasi mengenai musim migrasi, musim berbiak, perburuan dan sejenisnya.

KUISIONER WAWANCARA AVES (BURUNG) KE MASYARAKAT KUISIONER AVES (BURUNG)	
No Interview:	Lokasi:
Nama yang diwawancarai:	Umur:
Pekerjaan:	Tanggal wawancara:
<hr/>	
1. Taksonomi	
a) Apa saja nama setempat dari burung yang sering di jumpai ?	
b) Apa bapak/ibu tahu ciri-ciri burung (warna, bentuk tubuh, dll) ?	
2. Distribusi	
a) Di desa mana bapak berjumpa dengan burung?	
b) Apa nama tempatnya secara spesifik (nama desa, dll) ?	
c) Tipe habitat (sekitar kebun kopi, kebun sayur, hutan, atau apa) ?	
3. Catatan Pengamatan	
a) Kapan dan dimana bapak terakhir kali menjumpai burung?	
b) Kapan terakhir kali melihat (minggu lalu, bulan lalu, tahun lalu dll) ?	
c) Kalau sering, apa dirasa ada perubahan jumlah individu teramati	
- 1 tahun lalu ?, jumlah:	
- 2 tahun lalu ?, jumlah:	
d) Rata-rata jumlah untuk setiap jenis burung yang terlihat?	
4. Catatan reproduksi	
a) Apa ada burung yang pernah terlihat membuat sangkar, bertelur atau dengan anaknya ?	
b) Kalau dengan anak, berapa banyak anak ?	
c) Apa kedua induk mengasuh, atau hanya satu dari induknya saja ?	
d) Dimana habitat/lokasi dia dijumpai yang sedang bersarang atau dengan anaknya ?	
e) Tanggal atau perkiraan bulannya ?	
f) Kalau lebih dari satu kali melihat burung tertentu yang membuat sarang atau bertelur, kapan yang paling terakhir dijumpai?	
5. Predasi	
Apa pernah ada hewan yang terlihat memakan jenis burung tertentu ? anak atau induk burung yang dimakan ?	
6. Makanan	
Apa bapak pernah melihat burung sedang mencari makan ?, apa yang dimakannya (tumbuhan apa saja, dalam bahasa setempat) ?.	
7. Tingkah laku	
Apa ada tingkah laku yang unik saat bapak/ibu melihat jenis burung tertentu ? misal mereka sedang berkelahi, bermain bersama anak, menangkap sesuatu, makan, atau lain2 ?.	
8. Perburuan	
Apa ada orang yang pernah berburu, menangkap atau memakan jenis burung tertentu ?.	
9. Perburuan-tambahan	
a) Kalau ada yang berburu, bagaimana mereka menangkap burung tersebut ?	
b) Dimana mereka berburu (sebutkan nama tempat)	
c) Jika mereka menangkap jenis burung tertentu dan mendapatkannya, apa mereka makan sendiri, atau untuk dijual ?.	
d) Kalau dijual, dimana mereka menjual atau dagingnya (di pasar, cukup dengan tetangga, atau lain-lain) ?	
10. Interaksi dengan budaya	
Apa ada cerita rakyat, mitos, kearifan lokal, atau sesuatu dari budaya lokal yang berhubungan dengan jenis burung tertentu.	
11. Lain-lain	
Tambahkan catatan lain, kalau ada informasi yang mungkin dianggap menarik dan penting.	

Gambar 26. Contoh Daftar Pertanyaan saat Wawancara

SURVEI MAMALIA

Satwa menyusui atau mamalia adalah kelas hewan vertebrata yang terutama dicirikan oleh adanya kelenjar susu. Pada individu betinanya, kelenjar susu ini menghasilkan susu sebagai sumber makanan bagi anaknya. Ciri lain mamalia adalah adanya rambut; dan tubuh yang *endoterm* atau "berdarah panas". Sebagian besar mamalia melahirkan keturunannya, tetapi ada beberapa mamalia yang tergolong ke dalam monotremata yang bertelur. Walaupun jarang, kelahiran juga terjadi pada beberapa spesies non-mamalia, seperti pada amfibia dari jenis *Limnonectes larvaepartus* (Iskandar *et al.* 2014), dan beberapa jenis ikan seperti hiu martil; karenanya melahirkan bukan dianggap sebagai ciri khusus mamalia. Demikian pula dengan sifat endotermik yang juga dimiliki oleh burung.

Mamalia teresterial merupakan satwa yang dapat diamati dan dipantau secara cepat. Untuk pengamatan tersebut terdapat tujuh metode yang direkomendasikan dan sering digunakan, antara lain: *Transec Reconnaissance (Recce walk)*, Pemantauan Langsung, Perangkap Hidup (*Life Trap*), Jaring Kabut (*Mistnet*), *Camera Trap*, Jejak Aktifitas, dan Wawancara. Dalam penerapannya, masing-masing metode tentu memiliki kelebihan dan kekurangan. Lebih lengkap dan mendalam tentang metode pemantauan dan pengukuran keanekaragaman mamalia dapat dilihat pada Wilson *et al* (1996) dan Larsen (2016).

Peralatan Survei Mamalia

- Teropong binokuler
- Buku Penuntun Lapangan Mamalia, antara lain: *A Field Guide to the Mammals of Borneo* (Payne *et al.* 2007), *A Field Guide to the Mammals of South-East Asia* (Francis 2008), *Panduan Lapangan Primata Indonesia* (Supriatna & Wahyono 2000).
- Perangkat GPS dan Kompas
- Lampu senter kepala (untuk survei di malam hari)
- Lembar data dan alat tulis

- Peralatan lain yang dibutuhkan sesuai jenis metode survei yang dilakukan seperti: perangkap tikus, *mistnets* dengan tiangnya dan *camera trap*.



Gambar 27. Beberapa Contoh Satwa Kelompok Mamalia

Transek *Reconnaissance (Recce walk)*

Recce walk sangat cocok diterapkan untuk pengamatan mamalia besar. Metode ini melibatkan pengamat bergerak melalui habitat dalam arah tertentu, dan pengamat tidak harus mengikuti garis transek dengan rute tertentu. Pengamat diperbolehkan untuk mengambil jalur yang paling mudah dan efisien. Transek *recce* dapat dilakukan dengan berjalan kaki, atau dengan menggunakan perahu atau mobil bergerak perlahan di sepanjang sungai atau jalan yang melalui habitat mamalia (Imanuddin *et al* 2013).

Waktu dan koordinat GPS harus dicatat untuk tiap titik awal dan akhir dari masing-masing transek. Pengamatan langsung maupun tidak langsung terhadap keberadaan mamalia seperti kotoran, sarang atau tanda, dapat direkam dan dicatat. Data yang dicatat meliputi nama spesies, jenis observasi (pengamatan langsung, tanda, dan sejenisnya), lokasi dan waktu pengamatan.

Penjelajahan transek harus dilakukan pada waktu kelompok spesies sasaran diperkirakan aktif, yaitu pagi atau sore hari untuk mamalia diurnal, dan setelah matahari terbenam untuk spesies nokturnal. Jika tujuan survei adalah untuk menghasilkan inventarisasi spesies yang komprehensif, maka lokasi/daerah yang diambil sebagai

sampling harus mewakili rentang tipe habitat yang ada pada kawasan tersebut. Jika tujuannya adalah untuk membandingkan kekayaan spesies antara habitat yang berbeda maka upaya pengambilan sampel di setiap jenis habitat harus distandarisasi atau diperlakukan dengan teknik/cara kerja yang sama.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan menjumlahkan kumulatif spesies yang tercatat dalam setiap upaya sampling (misalnya: jumlah transek) sehingga dapat diperhitungkan proporsi tiap transek *recce* yang diamati dengan jumlah jam pengamatan atau panjang transeknya. Data yang dihasilkan dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat berbeda.

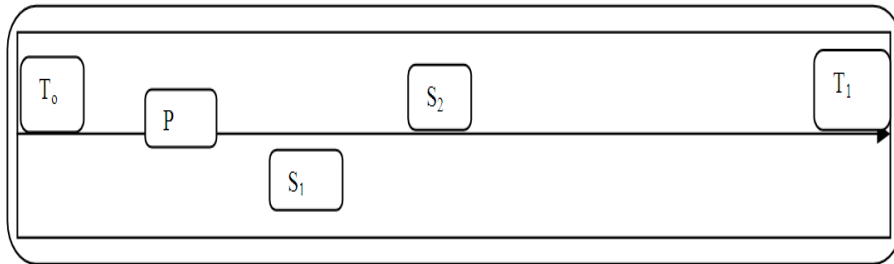
Kepadatan Total - Metode ini tidak dapat menghitung kepadatan total, hanya mencatat hadir/tidak hadirnya suatu spesies mamalia pada area yang diamati.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi/koordinat GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Observasi/Pengamatan Langsung

Pengamatan atau observasi langsung terhadap mamalia dilakukan dengan cara: berjalan perlahan-lahan, berjalan cepat namun tidak berisik, duduk dengan tenang tanpa melepaskan objek yang diamati atau terdengar suaranya. Satwa yang teramati dapat difoto atau direkam suaranya. Observasi dapat dilakukan mengikuti transek atau jalur yang telah ada atau tanpa mengikuti rute tertentu (kombinasi dengan *recce walk*). Waktu dan koordinat GPS harus dicatat untuk setiap titik awal dan akhir dari masing-masing transek/rute observasi.

Untuk setiap pengamatan langsung atau tidak langsung spesies, nama spesies, jenis observasi (pengamatan langsung, tanda, dan lain-lain), lokasi dan waktu pengamatan harus dicatat. Pengamatan/observasi langsung sangat efektif untuk satwa yang aktif siang hari (Feldhamer *et al.* 1999).



Gambar 28. Transek pengamatan mammalia. **Keterangan :** T₀: titik awal jalur pengamatan, T₁: titik akhir jalur pengamatan, P: posisi pengamat, S: posisi satwa.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek). Kurva ini akan mencapai kondisi stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat lunak *Distance* dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Perangkap Hidup (*Life Trap*)

Pengamatan mamalia kecil kelas *Rodentia*, *Scandentia* dan *Insectivora* dapat dilakukan dengan menggunakan perangkap tikus yang terbuat dari kawat. Sebanyak 1 sampai 20 perangkap tikus berukuran sedang misalnya 25x10x10 cm dapat digunakan untuk menangkap tikus dan mamalia kecil lainnya. Pemasangan dilakukan dengan mempertimbangkan lokasi transek, kondisi vegetasi, dan kemungkinan jalur lintasan satwa yang hendak ditangkap. Perangkap di pasang masuk ke dalam sekitar 10 m dari jalan setapak. Umpan yang digunakan adalah kelapa bakar, keju, dan nanas.



Gambar 29. Contoh Perangkap Hidup

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan menjumlahkan kumulatif spesies yang tercatat dalam setiap upaya sampling (misalnya: jumlah perangkap terpasang tiap transek) sehingga dapat diperhitungkan proporsi tiap transek yang diamati dengan perangkap yang dipasang.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat lunak *Distance* dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Jaring Kabut/ *Mist net*

Untuk pengamatan terhadap kelelawar dan mamalia terbang lainnya dapat digunakan jaring kabut misalnya ukuran 12x3 m dengan ketinggian 1 sampai 5 m diatas permukaan tanah. Lokasi pemasangan jaring kabut dilakukan dengan mengikuti plot perangkap hidup. Sebanyak 1 sampai 3 jaring kabut atau tergantung ketersediaan dan kondisi habitat, dapat dipasang pada tempat-tempat yang diperkirakan merupakan jalur terbang mamalia tersebut. Pemasangan jaring dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor antara lain, jalur setapak atau dekat pohon yang sedang berbuah dan berbunga atau di dekat sungai. Jaring kabut dipasang sore hari sebelum matahari terbenam, untuk menghindari supaya tidak ada burung yang terperangkap dan kelelawar tidak bisa mendeteksi adanya jaring kabut yang terpasang. Untuk setiap pengamatan langsung atau tidak langsung spesies, nama spesies, jenis observasi (pengamatan langsung, tanda, dll), lokasi dan waktu pengamatan harus dicatat.



Gambar 30. Contoh Penggunaan Jaring Kabut (*mistnet*)

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam tiap upaya sampling (misalnya: jumlah jaring kabut yang terpasang di tiap transek). Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies oleh total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat lunak *Distance* dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Camera Trap

Penggunaan *camera trap* dalam inventarisasi ini digunakan untuk mendapatkan data tanpa kehadiran pengamat. Kamera yang dipergunakan harus memiliki sensor yang baik. Juga perlu dipertimbangkan jenis baterai yang digunakan pada kamera trap untuk pengamatan jangka panjang. Pemasangan dilakukan selama 2 minggu pada tiap transek. Sebelum di pasang dilakukan pengaturan terlebih dahulu pada camera (terkait waktu dan lainnya).

Kamera dipasang pada pohon dengan ketinggian 30-50 cm dari permukaan tanah dan posisi kamera menghadap ke jalur atau jalan setapak pada jarak setidaknya 2 m (Cheyne *et al.* 2012, Larsen *et al.* 2016). Posisi ketinggian dan sudut penempatan kamera dapat dimodifikasi sesuai target jenis mamalia yang diinginkan (mamalia kecil atau mamalia besar). Vegetasi dibawah camera dapat dibersihkan agar camera mendapat sudut pengambilan gambar yang baik dan bersih (Larsen *et al.* 2016).



Gambar 31. Pemasangan Perangkat Kamera



Gambar 32. Beberapa satwa yang tertangkap *camera trap*

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat dilakukan dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek). Kurva ini akan mencapai kondisi stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

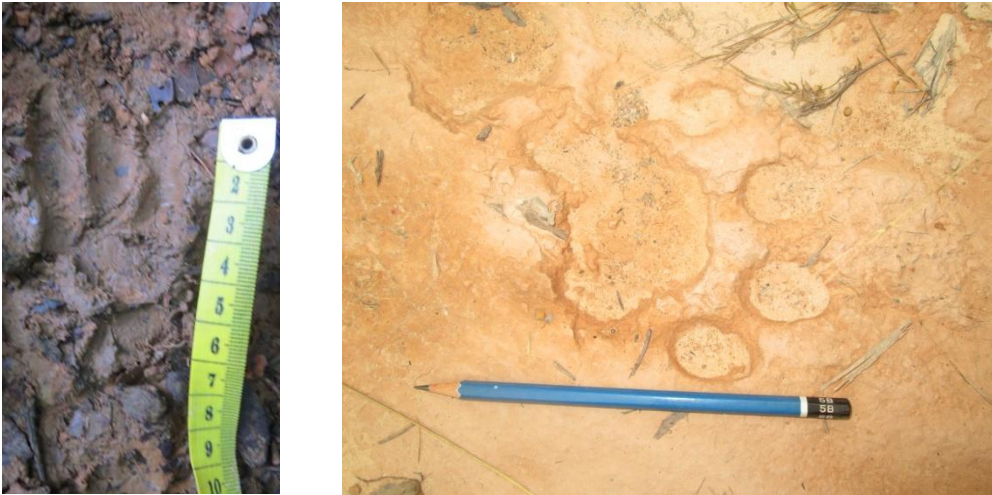
Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat lunak *Distance* dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Jejak Aktifitas

Pengetahuan tentang pengenalan jejak aktifitas ataupun tanda-tanda satwa liar yang ditinggalkan akan sangat membantu didalam inventarisasi satwa liar. Jejak aktifitas satwa liar tersebut dapat berupa bekas tapak kaki di permukaan tanah, feses (kotoran), suara, sarang, bau-bauan ataupun tanda lainnya. Tempat yang baik untuk menemukan jejak adalah tanah berpasir, tanah liat, tepi danau dan tempat-tempat yang sering dilalui satwa liar untuk mendapatkan air minum ataupun berkubang (Wemmer *et al.* 1996).



Gambar 33. Contoh Jejak Satwa Mamalia

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat diproduksi dengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek). Kurva ini akan mencapai kondisi stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat jarak dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

Wawancara (Informasi)

Wawancara dilakukan secara acak terhadap responden yang tinggal di dekat lokasi atau yang sering datang ke lokasi untuk mendapatkan informasi dari masyarakat sekitar tentang keberadaan mamalia dan mengetahui tingkat keterancaman akibat penangkapan atau perburuan di kawasan atau daerah yang menjadi lokasi pengamatan inventaris fauna terutama di Sumatera Selatan.

Pengolahan Data

Inventaris dan Kekayaan Spesies - Untuk akumulasi jumlah spesies dapat dilakukandengan memplot jumlah kumulatif spesies yang tercatat dalam upaya sampling (misalnya: jumlah transek). Kurva ini akan mencapai kondisi stabil ketika mayoritas spesies yang ada di habitat telah disurvei. Hal ini dapat digunakan untuk membandingkan kekayaan spesies pada habitat yang berbeda.

Kelimpahan Relatif - Kelimpahan relatif spesies di habitat tertentu dapat dihitung dengan membagi tingkat pertemuan untuk setiap spesies dengan total upaya pengambilan sampel dalam jenis habitat.

Kepadatan Total - Perangkat lunak *Distance* dapat digunakan untuk memperkirakan kepadatan total. Hal ini dapat dibandingkan dari waktu ke waktu untuk memantau tren jika survei habitat yang sama diulang dan usaha pengambilan sampel dipertahankan secara konstan.

Penggunaan habitat dan distribusi - Jika sumber sampel mewakili semua jenis habitat ini maka lokasi GPS di mana spesies tertentu tercatat dapat diplot untuk menghasilkan peta distribusi untuk spesies itu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, L.E., J.L. Deichmann, S.A. McKenna, P. Naskrecki. & S.J. Richards. (Editors). 2011. *Still Counting...: Biodiversity Exploration for Conservation –The First 20 Years of the Rapid Assessment Program*. Conservation International, Arlington, USA.
- Aprillia, I. 2015. Preferensi Kupu-Kupu Terhadap Jenis Tumbuhan Inang yang Ditemukan di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya, Indralaya. *Skripsi*, FMIPA Biologi Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Bibby, C., M. Jones, & S. Marsden. 2000. *Teknik-teknik Ekspedisi Lapangan Survei Burung*. Edisi Bahasa Indonesia, Bird Life Indonesia Programme, Bogor.
- Bismark, M. 2011. *Prosedur Operasi Standar (SOP) Untuk Survei Keragaman Jenis Pada Kawasan Konservasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan, Bogor.
- BKSDA, 2013. *Buku Informasi Kawasan Konservasi Balai KSDA Sumatera Selatan*. BKSDA Sumatera Selatan-Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Kementerian Kehutanan, Palembang.
- Borror, J.D. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Braack, L.E.O. 2010. *Fascinating insects of Southeast Asia*. Marshall Cavendish, Singapore.
- Cheyne S.M., B.R. Capilla, Adul, E. Macdonald. & W.J. Sastramidjaja. (2012). *Standard Operating Procedure (SOP) for Placing Camera Traps*. Orangutan Tropical Peatland Project Report, Palangka Raya, Indonesia.
- Conroy M.J. & J.D. Nichols. 1996. Designing a Study to Assess Mammalian Diversity. In: Wilson D.E., F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran & M.S. Foster (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 41-49 pp
- Darmawan, B. 2008. Keanekaragaman Amfibi di Berbagai Tipe Habitat: Studi Kasus di Eks-HPH PT Rimba Karya Indah Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Das, I, 2002. *An Introduction to the Amphibian and Reptiles of Tropical Asia*. Natural History Publications (Borneo). Sabah, Malaysia.
- Das I. 2012. *Snakes of South-East Asia: Malaysia, Singapore, Thailand, Myanmar, Borneo, Sumatra, Java and Bali*. John Beaufoy Publishing Ltd. UK.
- Das I. 2015. *A Field Guide To The Reptiles of South-East Asia*. Bloomsbury Publishing, London.
- Fachrul, M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Feldhamer, G.A., L.C. Drickamer, S.H. Vessey. & Merritt, J.F. 1999. *Mammalogy: Adaptation, Diversity, and Ecology*. McGraw-Hill, Boston, USA.
- Francis, C.M. 2008. *A Field Guide to the Mammals of South-East Asia*. New Holland Publishers (UK) Ltd., London.

- Fry, R. & P. Waring. 1996. A Guide to Moth Traps and Their Use. *The Amateur Entomologist* 24: 1–60.
- Gönnér, C. & F. Hasudungan. 2001. Sembilang Monitoring Report No. 1 Juli/August 2001. Wetlands International-Asia Pacific Indonesia Programme/Berbak Sembilang Project, Palembang.
- Herzog, S.K., B.J. O’Shea, & T. Pequeno. 2016. Toward a Standardized Protocol for Rapid Surveys of Terrestrial Bird Communities. In Larsen, T.H (editor). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, USA. pp 93-108
- Heyer W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, & M.S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Imanuddin, S. Persey, D. Priatna, A. D’Arcy, L. Sadikin, & M. Zrust. 2013. *A Practical Toolkit for Identifying and Monitoring Biodiversity in Oil Palm Landscapes, Ver. 1*. The Zoological Society of London, Biodiversity & Oil Palm Project. ZSL-Indonesia.
- Iqbal, M. 2004. Pemantauan Kawasan Sembilang ke-10, Juni/Juli 2004. *Laporan Teknis No. 87 Proyek Konservasi Terpadu Lahan Basah Pesisir Berbak Sembilang*. Wetlands International-Indonesia Programme.
- Iqbal, M., A. Ridwan. & Herman. 2008. Local People’s Perspective for Milky Stork: A Case from South Sumatra, Indonesia. *Journal of Wetlands Ecology* 1 (1/2): 7-8.
- Iqbal, M., Lestiyanto, T. Kukuh Wibowo, W. Taufiqurrahman, I. & Nazar, L. 2013. In search of the Javanese Lapwing *Vanellus macropterus* 2001–2012. *BirdingASIA* 19: 68-72.
- Iskandar D.T., B.J. Evans, J.A. McGuire, 2014. A Novel Reproductive Mode in Frogs: A New Species of Fanged Frog with Internal Fertilization and Birth of Tadpoles. *PLoS ONE* 9(12): e115884. doi:10.1371/journal.pone. 0115884
- Iskandar, D.T. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali–Seri Panduan Lapangan*. Puslitbang Biologi LIPI. Bogor.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kirton, L.G., 2014. *A Naturalist’s Guide to The Butterflies of Peninsular Malaysia, Singapore & Thailand*. John Beaufoy Publishing. Forest Research Institute Malaysia.
- Kurniati, H. 2003. *Amphibian & Reptiles of Gunung Halimun National Park West Java, Indonesia*. Research Center for Biology –LIPI and Nagao Natural Environment Foundation – NEF.
- Kusrini, M.D. 2008. *Pedoman Penelitian dan Survei Amfibi di Alam*. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Kusrini, M.D. 2013. *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat*. Fakultas Kehutanan IPB dan Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati, Bogor.
- Larsen T.H., L. Viana, T. Thyberg & J. Ahumada. 2016. Camera Trapping. In: Larsen, T.H (Ed). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, USA.
- Larsen, T.H. & L. Viana. 2016. Introduction. In: Larsen, T.H (Ed). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, USA.

- Larsen, T.H. (ed.). 2016. *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, USA.
- Mackinnon, J., K. Phillips. & B.V. Ballen. 2010. *Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Birdlife-IP/LIPI. Bogor. Indonesia
- Marchese, C. 2015. Biodiversity hotspots: A shortcut for a more complicated concept. *Global Ecology and Conservation* 3: 297–309.
- Margono B.A., S.Turubanova, I. Zhuravleva, P. Potapov, A. Tyukavina, A. Baccini, S. Goetz, &M.C. Hansen. 2012. Mapping and Monitoring Deforestation and Forest Degradation in Sumatra (Indonesia) Using Landsat Time Series Data Sets from 1990 to 2010. *Environmental Research Letters*7(3): 1-16.
- Mistar K. 2008. *Panduan Lapangan Amfibi & Reptil di Areal Mawas Propinsi Kalimantan Tengah (Catatan di Hutan Lindung Beratus)*. Yayasan Penyelamatan Orangutan Borneo. Palangkaraya.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas: “hot spots” in tropical forests. *Environmentalist* 8: 187–208.
- Noerdjito, W.A. & P. Aswari. 2003. *Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa (Seri Keempat Kupu-kupu Papilionidae)*. Bidang Zoologi (Museum Zoologicum Bogoriense) Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Cibinong.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Jilid Ketiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Payne, J., C.M Francis & K. Phillips. 2007. *A Field Guide to the Mammals of Borneo*. The Sabah Society, Kota Kinabalu.
- Payne, J., C.M Francis., K.Phillips &S.N. Kartikasari. 2000. *Panduan Lapangan: Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam*. Prima Centra Indonesia, Jakarta.
- Peggie, D. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Pandu Aksara Publishing, Jakarta.
- Peggie, D.& M. Amir. 2006. *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden*. Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong.
- Pereira, H.M., S. Ferrier, M. Walters, G.N. Geller, R.H. Jongman, R.J. Scholes, M.W. Bruford, N. Brummitt, S.H. Butchart, A.C. Cardoso, N.C. Coops, E. Dulloo, D.P. Faith, J. Freyhof, R.D. Gregory, C. Heip, R. Hoft, G. Hurtt, W. Jetz, D.S. Karp, M.A. McGeoch, D. Obura, Y. Onoda, Y., N. Pettorelli, B.Reyers, R.Sayre, J.P.W. Scharlemann, S.N. Stuart, E.Turak, M. Walpole& M. Wegmann.2013. Ecology: Essential biodiversity variables. *Science* 339: 277–278.
- Prasetyo, C.Y., I. Yustian, & D. Setiawan, 2015. The Diversity of Amphibians in Campus Area of Sriwijaya University Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatra. *Biovalentia* 1(1): 23-33.
- Prasetyo, PN., S. Noerfahmy, & H.L. Tata. 2011. *Jenis-jenis Kelelawar Agroforest Sumatera*. World Agroforestry Center–ICRAF, SEA Regional Office Bogor.
- Prijono, SN., D. Peggie & Mulyadi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Fauna*, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong.
- Rahman, M.A. 2002. Using Mist-nets on Canopy Walkways in Malaysia to Study Canopy Avifauna. *The Raffles Bulletin of Zoology*50(2): 499-506.
- Risandy, R.E. 2001. Metode Pengawetan Kupu-Kupu. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

- Riyanto, A.& Mumpuni. 2003. *Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa. Seri ketiga: kura-kura*. Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong
- Rödel M.O.& R. Ernst. 2004. Measuring and Monitoring Amphibian Diversity In Tropical Forests. I. An Evaluation of Methods with Recommendations for Standardization. *Ecotropica* 10: 1–14
- Santoso, E., S. Shonleben, & S. Kirono. 2015. *Field Guide Amphibian of she Upper Belantikan Central Kalimantan, Indonesian Borneo*. Pustaka Yayorin. Kalimantan Tengah.
- Setiawan, D. 2016. Biomonitoring Keanekaragaman Hayati Fauna Di Kawasan Kampus Indralaya Guna Mendukung Unsri Menjadi Kampus Biodiversitas. *Laporan Penelitian Sainteks Unsri*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Simanjuntak, R.H. dan Hadikastowo. 1996. *Mengumpulkan dan Mengawetkan Serangga*. Penerbit Bhartara. Jakarta.
- Soekardi H., A. Larasati., Dj. Anshori., & Martinus. 2016. *Kupu-kupu Lampung (Taman Kupu-kupu Gita Persada)*. Penerbit Yayasan Sahabat Alam.
- Soekardi, H., 2007. *Kupu-kupu di Kampus Unila*. Unila. Bandar Lampung.
- Sunderlin W.D.& I.A.P. Resosudarmo. 1996. *Rates and Causes of Deforestation in Indonesia: Towards a Resolution of the Ambiguities*. Occasional Paper No. 9, Dec 1996, Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Vonesh J.R., J.C. Mitchell, K.Howell&A.J. Crawford. 2009. Rapid Assessments of Amphibian Diversity. In:Dodd C.K. (ed.) *Amphibian Ecology and Conservation, A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford, UK.Pp. 263-280.
- Waltert, M. 2008. *Biodiversity Assesment in The Merang Peat Dome Area*. South Sumatra Forest Fire Management Project, Palembang.
- Wemmer C., T.H Kunz, G. Lundie-Jenkins, & W.J. McShea. 1996. Mammalian Sign. In: Wilson D.E., F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran, and M.S. Foster (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 157-176 pp
- Whitman, A.A., J.M. Hagan, & N.V.L. Brokaw. 2007. A Comparison of Two Bird Survey Techniques Used in a Subtropical Forest. *The Condor* 99: 955-965.
- Widjaja E.A., Y. Rahayuningsih, J.S. Rahajoe, R. Ubaidillah, I. Maryanto, E.B. Walujo & G. Semiadi. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. LIPI Press, Jakarta.
- Yanuarefa, M.F., G. Hariyanto,&J. Utami. 2012. *Panduan Lapang Herpetofauna (Amfibi dan Reptil) Taman Nasional Alas Purwo*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Alas Purwo.