

# Draft Panduan Survei Keanekaragaman Hayati

Biodive FFI's IP

2022-09-02



# Contents



# Prakata

## **Apa dan untuk siapa panduan ini?**

Panduan ini ditujukan bagi siapa saja yang berminat untuk melakukan survei keanekaragaman hayati (kehati) terutama bagi praktisi di ruang lingkup Fauna & Flora International – Indonesia Programme (FFI's IP). Panduan ini disusun supaya pemantauan kehati dapat dilaksanakan dengan standar minimum yang sama, akurat dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan secara ilmiah.

Panduan ini dibuat sebagai ringkasan secara umum untuk melakukan pemantauan pada 4 taksa sebagai berikut; Avifauna, Herpetofauna, Mamalia serta Vegetasi yang berada dalam bioma terrestrial. Panduan ini memiliki beberapa asumsi yang harus dipenuhi serta berbagai keterbatasan, disesuaikan dengan target dan luaran dari survei itu sendiri.

Kami menyadari bahwasannya metode pemantauan kehati selalu berkembang sehingga timbal balik dari pembaca diharapkan dapat terus menyempurnakan kebutuhan yang sesuai bagi para praktisi konservasi yang menggunakan panduan ini.



# Pendahuluan

Survei keanekaragaman hayati, bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keberadaan satwa liar pada ruang dan waktu tertentu. Secara umum, survei kehati memiliki dua luaran yaitu;

- (1) Inventarisasi, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai fauna dan flora pada suatu area. Luarannya digunakan untuk membangun data dasar (baseline data). Biasanya, dalam kegiatan ini kita hanya membutuhkan konfirmasi apakah suatu spesies berhasil teridentifikasi di suatu area atau tidak.
- (2) Monitoring, yang dilakukan lebih dari satu kali dalam tahun atau musim yang berbeda untuk mendeteksi adanya perubahan (atau tidak ada perubahan) dalam suatu komunitas biologi. Monitoring juga digunakan untuk dapat melihat efek dari suatu kegiatan (contoh; [i] perambahan kawasan terhadap komunitas burung liar, [ii] pencemaran sungai terhadap mortalitas amfibi). Dalam monitoring, biasanya dibutuhkan penilaian kuantitatif yang kuat, daripada sekedar konfirmasi keberadaan spesies.

Dalam kondisi aktual, sangat sulit untuk bisa mendapatkan nilai atau jumlah dari spesies yang seluruhnya menghuni suatu kawasan, terlebih di hutan tropis yang lebat dengan tingkat visibilitas yang rendah. Oleh karena itu, kita harus memiliki rancangan survei yang tepat, supaya mendapatkan sampel yang representatif dari kawasan tersebut (Bab Rancangan Survei). Sindrom data “*sampah masuk, sampah keluar*” juga berlaku untuk survei kehati. Jika kualitas data yang dikumpulkan lemah dan rancangan surveinya kurang menggambarkan areal terkait, maka akan sulit untuk menganalisa dan menginterpretasi data. Prosedur pengambilan sampel harus mengikuti protokol rancangan survei serta protokol pengambilan data dilapangan yang kuat, untuk memastikan pengumpulan data yang konsisten dengan kualitas semaksimal mungkin (Bab Prokotel Survei).

Menganalisa data merupakan bagian mendasar dari survei pada saat mempersiapkan rancangan survei, konsultasi dengan seorang ahli statistik satwa liar yang berpengalaman akan sangat bermanfaat untuk mempersiapkan analisa yang

tepat (Bab Analisa Data). Selain itu, luaran survei seringkali menjadi laporan kepada donor atau publikasi ilmiah sehingga data-data yang sudah didapatkan menjadi sangat berharga dan diperlukan untuk pengambilan keputusan yang tepat, serta memastikan data yang sudah didapat masih relevan untuk digunakan hingga bertahun-tahun kedepan. Oleh karena itu pengarsipan data juga bagian yang sangat penting, dan akan dibahas pada bagian pengelolaan data kehati (Bab Pengelolaan Data).



# Pra-Survei

## Keahlian Dasar

## Keselamatan Kerja

Survei kehati seringkali dilakukan di daerah terisolir, jauh dari sarana umum dan kebutuhan akan bantuan medis profesional sulit dijangkau. Oleh karena itu penting untuk selalu sadar mengenai bahaya yang mengintai setiap saat, sehingga kita harus selalu waspada selama berkegiatan. Dibawah ini merupakan beberapa tips untuk dapat diikuti.

**Selalu bekerja bersama tim.** Jangan pernah melakukan pengamatan sendirian, pastikan minimal ada satu anggota lain yang ikut. Jika terjadi kecelakaan kerja, atau kondisi darurat, akan ada rekan kerja yang dapat memberikan pertolongan. Keberadaan rekan kerja juga mengurangi resiko tersesat saat pengamatan.

**Memberikan rencana perjalanan di luar tim.** Pastikan rekan kerja selain orang di luar tim survei, tahu rencana perjalanan dan kapan kalian akan kembali. Mereka dapat memberikan pertimbangan untuk melakukan evakuasi, jika kalian belum kembali dari waktu yang sudah direncanakan. Rencana ini lebih baik jika ditulis detil hari per hari, sehingga mereka tahu perkiraan anda berada dimana pada suatu tanggal spesifik.

**Persiapkan peralatan keselamatan dengan seksama.** Pastikan membawa peta, kompas dan GPS jika ingin melakukan pengamatan di luar jalur. Membawa senter dan alat penerang jika estimasi perjalanan kalian hingga malam. Membawa peralatan pertolongan pertama jika berjalan jauh dari kamp utama. Membawa suplai makanan ekstra untuk melalui medan yang belum dikenal jika terdapat kelebihan hari.

**Persiapan untuk dapat memberikan pertolongan pertama.** Ada baiknya seluruh anggota tim, dilatih untuk dapat memberikan pertolongan pertama dengan benar dari pelaku medis profesional setempat (Dokter, petugas

puskesmas, KSR PMI dll). Sehingga mereka sudah siap memberikan pertolongan kepada siapapun yang membutuhkan. Peralatan pertolongan pertama yang akan dibawa setidaknya mencakup; seperangkat peralatan penutup luka, tablet antibiotik, tablet malaria, bubuk rehidrasi, salep atau bedak anti jamur dan anti gatal, salep luka bakar dan *snake bite-kit*.

**Persiapkan jalur evakuasi.** Persiapkan rute evakuasi, seperti titik evakuasi terdekat, kendaraan yang sudah siap sedia untuk menjemput tim yang perlu dievakuasi, sarana medis yang akan digunakan, protokol komunikasi dll.

**Menggunakan tenaga lokal.** Masyarakat lokal yang memiliki rutinitas berkegiatan di hutan dapat memberikan masukan mengenai jalur yang akan digunakan dan akan lebih waspada terhadap kondisi di kawasan tersebut (Potensi pohon tumbang, area rawan longsor dll).

**Hindari organisme dan area berbahaya.** Meskipun tujuan survei adalah untuk kajian jenis-jenis ular sekalipun, hindari menangkap ular berbisa. Jika kalian ragu apakah hewan tersebut berbahaya atau tidak sebaiknya tetap dihindari. Beberapa tumbuhan juga dapat menyebabkan gatal-gatal seperti jenis-jenis jelatang (*Dendrocnide* sp), beberapa lebah ada yang membuat sarang disemak-semak yang apabila tersentuh akan menyerang. Semakin sering ke lapangan anda akan dapat menghindari kejadian-kejadian tersebut. Hindari mandi di area sungai yang berpotensi dihuni oleh buaya. Jangan membuat kamp di area yang terdapat pohon mati atau berpotensi rubuh. Perhatikan penggunaan pisau tebas. Penggunaan pisau tebas saat membuka jalur seringkali melukai diri sendiri dan orang didekatnya. Selalu waspada dalam penggunaan pisau tebas, terlebih jika area yang dibuka merupakan semak-semak yang memiliki tingkat kekerasan dan kerapatan yang variatif.

**Kebersihan adalah prioritas.** Luka-luka kecil akibat duri atau gesekan kayu bisa memberikan infeksi jika tidak rutin dibersihkan dengan air dan sabun antiseptik. Kondisi dapur di area kamp juga harus diperhatikan, terkadang anggota tim membuang sampah organik sembarangan, hal ini dapat menyebabkan masalah pencernaan.

**TERPENTING. Use common sense!.** Seringkali kecelekaan terjadi karena hal yang dari awal dapat dihindari seperti menyebrang sungai deras tanpa pengaman, memanjat pohon untuk mencari sinyal, tersesat karena panik, memanjat tebing terjal tanpa bantuan tali dan lain-lain. Selalu ketahui batas diri masing-masing, anggota tim yang lain mungkin dapat melompat diantara celah tebing dengan mudah, atau melewati tebing hanya dengan menyebrangi sebatang kayu yang dijadikan jembatan, namun anda belum tentu dapat melewatinya. Merupakan pilihan yang bijak untuk berpikir mengenai keselamatan diri dan membuat alternatif pilihan terhadap hambatan yang ditemui.

## Pembuatan Transek

# Rancangan Survei

Beragam teknik dalam mencuplik satwa liar sudah banyak dibahas dalam berbagai panduan (Bookhout, 1994; Elzinga et al., 2009). Dalam panduan ini kami menyimpulkan sebagian yang sering dipergunakan dalam ruang lingkup kerja FFI's IP. Secara umum teknik cuplik ini dibagi dalam dua hal dalam koleksi datanya, yaitu secara observatif atau perjumpaan langsung dan penangkapan. Konteks penangkapan dalam hal ini tidak hanya terbatas menangkap satwanya tapi juga dalam media gambar dan suara.



# Protokol Survei

## Avifauna

Pengamatan burung atau avifauna yang biasa dilakukan oleh FFI's IP mengadopsi dua metode utama yaitu metode titik hitung di transek (*Point transect*) (Buckland, 2006) dan daftar jenis MacKinnon (*Mackinnon lists*) (MacKinnon & Phillipps, 1993). Pada dasarnya metode point transect merupakan modifikasi dari metode titik hitung, namun unit sampelnya berada dalam transek yang sudah ditetapkan, metode ini efektif digunakan pada hutan tropis, dimana jalurnya seringkali sulit untuk dilalui dan burung menghuni seluruh strata hutan dari permukaan tanah hingga diatas tajuk. Dengan fokus pada titik tertentu di dalam transek, deteksi burung jadi lebih efektif. Pada Mackinnon lists survei dilakukan bisa di jalur transek atau pun di luar transek. Kedua metode ini saling melengkapi dalam pengumpulan data jenis-jenis burung

## Persiapan Tim

Tim avifauna idealnya terdiri dari 2 orang, yaitu pengamat utama dan asisten lapangan. Dengan peran dan tanggung jawab yang terangkum dalam tabel ??.

Table 1: Peran dan tanggung jawab tim avifauna

Peran	Tanggung jawab	Syarat khusus
Pengamat utama	Mengamati dan mengidentifikasi burung pada lokasi yang disurvei, kemudian memberikan informasi pada pencatat mengenai data yang dibutuhkan seperti yang tertera pada lembar data	Memahami protokol serta identifikasi jenis burung dan penggunaan peralatan pendukung survei

Peran	Tanggung jawab	Syarat khusus
Asisten lapangan	Mencatat data temuan survei dan juga sebagai pencatat waktu ( <i>time keeper</i> )	Memahami protokol survei avifauna dengan baik

## Peralatan

Table 2: Peralatan yang dibutuhkan tim avifauna

Peralatan	Penggunaan	Spesifikasi
Alat Tulis	Pencatatan data dan penandaan	Kuat, tidak mudah luntur
Lembar data	Lembar pencatatan data	Tahan air
Alat Navigasi (GPS, Peta dan Kompas)	Untuk navigasi sekaligus penanda lokasi geografis	Tahan air
Binokuler	Untuk melihat dan mengidentifikasi burung	Perbesaran lensa minimal 8 x 40 atau 7 x 50
Kamera	Untuk dokumentasi burung dan identifikasi lebih lanjut	DSLR dengan lensa tele 300 – 400 mm. Alternatif lainnya dapat menggunakan kamera digital <i>prosumer</i> dengan perbesaran optik diatas 30x
Perekam suara genggam	Merekam suara burung untuk identifikasi lebih lanjut	Perekam suara digital dengan fitur <i>directional microphone</i>
Perekam suara pasif	Merekam suara burung untuk identifikasi burung yang sensitif	Tahan air. Perangkat yang biasa digunakan adalah <i>audiomoth</i> (Hill et al., 2019)

## Protokol Pengamatan

### Titik hitung

Protokol untuk survei dengan metode titik hitung dalam transek yang dilakukan oleh FFI's IP menggunakan enam buah titik hitung dengan rentang antar titik berjarak 200m sehingga akan membentuk garis transek sejauh 1 Km (Gambar ??). Radius pengamatan per titik adalah 50m dari titik pusat. Titik pusat yang dimaksud adalah titik yang telah ditentukan. Pengamatan menggunakan titik hitung mengikuti asumsi-asumsi berikut ini:

1. Burung tidak mendekati pengamat atau terbang;
2. Burung yang ada dalam titik cuplik dapat terdeteksi 100%;
3. Burung tidak bergerak selama perhitungan;
4. Burung berperilaku bebas (tidak tergantung satu sama lain);
5. Pelanggaran terhadap asumsi tersebut tidak berpengaruh terhadap habitat atau desain studi;
6. Estimasi jarak akurat;
7. Burung dapat teridentifikasi dengan baik seluruhnya.

Dalam pelaksanaannya, pengamat berhenti pada suatu titik pengamatan selama 20 menit untuk mengamati dan mencatat jenis burung yang dapat diidentifikasi di sekitar lokasi penelitian. Setelah 20 menit, pengamat kemudian berpindah ke titik pengamatan lain dan kemudian melakukan pengamatan lagi di titik pengamatan tersebut dengan waktu yang sama yaitu selama 20 menit. Jumlah titik pada setiap jalur adalah enam titik, dengan jarak masing-masing titik 200 m, sehingga panjang jalur pengamatannya adalah 1 km. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00-09.00 WIB dan sore hari pukul 15.30-18.00 WIB. Perjumpaan terhadap jenis burung di luar titik pengamatan tidak diperhitungkan. Pada setiap jalur pengamatan dilakukan pengulangan pengamatan sebanyak dua kali. Pengamatan dilakukan melalui perjumpaan langsung dengan objek (visual) dan melalui suara. Parameter yang dicatat adalah jenis burung, jumlah yang ditemukan dan aktifitas. Jika memungkinkan, maka jarak setiap burung yang dijumpai terhadap pengamat juga diukur, dengan data seperti itu maka kepadatan burung juga dapat dihitung dengan konsep distance sampling (Buckland et al., 2015).

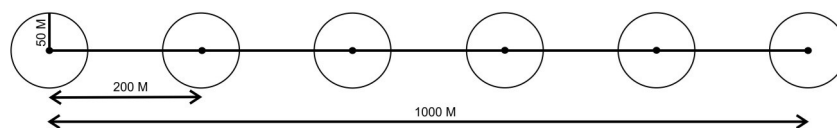


Figure 1: Ilustrasi titik hitung di transek

**Cara Pelaksanaan :** 1. Sebelum menuju ke titik hitung, pengamat sudah menentukan lokasi titik – titik hitung tersebut di GPS. 2. Pengamat menuju titik yang sudah ditentukan di dalam transek, dimana jarak antar point sepanjang 200 meter. 3. Setiap titik ditandai di dalam GPS 4. Pengamat berdiri di titik tengah dari point yang sudah ditentukan. 5. Pengamat mengamati dan mencatat burung yang terdengar ataupun terlihat selama 20 menit ke dalam lembar pengamatan titik hitung (Gambar ??) 6. Untuk penggunaan perekam suara, bisa digunakan selama 20 menit pengamatan atau ketika mendengar suara-suara yang menarik. 7. Asisten dapat membantu mengukur parameter lingkungan disekitar lokasi pengamatan selama durasi pengamatan kedalam lembar data parameter lingkungan (Gambar ??) secara semi-kuantitatif.

### Daftar jenis MacKinnon

Metode ini pada dasarnya membuat sejumlah daftar yang berisi catatan nama jenis-jenis burung yang dijumpai untuk mendapat gambaran cepat mengenai kekayaan dan komposisi jenis burung pada suatu wilayah. Rincian prosedur penyusunan daftar dijelaskan di bawah ini.

**Cara Pelaksanaan:** 1. Berjalan di suatu habitat, seperti perjalanan dari desa menuju camp, di sekitar camp, dari camp menuju transek, transek satu kilo diluar point dan ketika perjalanan dari point menuju point yang lain dan mencatat semua jenis burung yang dijumpai sampai tercatat 20 jenis burung dalam satu daftar. Satu jenis burung hanya dicatat satu kali saja dalam satu daftar ini, meskipun dijumpai beberapa kali

2. Setelah tercatat 20 jenis burung, lalu membuat daftar yang baru untuk mencatat jenis-jenis yang dijumpai selanjutnya (daftar no.2). Apabila dijumpai jenis yang pernah tercatat dalam daftar pertama maka tetap dicatat dalam daftar kedua, tetapi sebagaimana dalam pembuatan daftar pertama, jenis yang sudah dicatat dalam daftar kedua tidak boleh dicatat lagi meskipun dijumpai beberapa kali (di dalam satu daftar tidak boleh ada pengulangan jenis). Jika suatu spesies ditemukan kembali dalam 1 daftar yang belum mencapai 20 spesies, maka spesies tersebut hanya dihitung sebagai tambahan populasi pada spesies yang sama (bukan spesies baru)
3. Jika menemukan spesies yang menarik maka di tandai posisinya di dalam GPS, begitu juga jika mendengar suara yang menarik maka bisa di rekam di perekam suara.

Metode ini meskipun sederhana, namun membutuhkan pengetahuan yang baik terhadap ekologi dan perilaku burung-burung di area survei. Terkadang pengamat boleh untuk duduk bersembunyi sebentar saat berada habitat yang sedang berbuah dan berbunga untuk melihat dan mendengar burung-burung yang berkunjung. Lampiran Gambar ??, merupakan contoh lembar data untuk metode daftar jenis MacKinnon.

### Perekam suara pasif

Untuk melengkapi daftar jenis burung-burung yang mungkin terlalu sensitif terhadap keberadaan manusia / pengamat, maka penggunaan perekam suara dapat dijadikan alternatif karena mampu merekam tanpa kehadiran pengamat selama waktu yang dibutuhkan dan tidak akan ada bias dalam identifikasi karena memiliki data suara yang terdokumentasikan dengan baik. Dalam praktiknya, FFI's IP seringkali menggunakan perangkat perekam suara *audiomoth* untuk merekam suara burung-burung di hutan.



Perekam suara dapat ditempatkan disetiap titik hitung sebagai data pelengkap atau lokasi spesifik lainnya yang diperkirakan memiliki kelimpahan burung dengan jarak minimal antar perekam suara 250 - 1000 meter. Setiap perekam suara diaktifkan minimal 1 x 24 jam agar burung diurnal dan nokturnal dapat terekam. Prinsipnya semakin lama di aktifkan maka data yang diperoleh semakin baik, perangkat ini dapat diaktifkan hingga sekitar 10 hari dengan baterai tipe alkalin dengan pengaturan 5 menit merekam dan 30 menit jeda. Adapun protokol penggunaan perekam suara adalah sebagai berikut;

1. Melakukan pengaturan perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut
  - Sample rate; 48 Khz
  - Gain; Medium
  - Sleep duration; 1800s
  - Recording duration; 300s
2. Pastikan pengaturan sudah sesuai dengan yang kita inginkan, dengan melakukan simulasi terlebih dahulu
3. Beri label pada setiap perangkat untuk membedakan antar perekam suara
4. Bungkus perangkat dengan plastik atau penutup kedap air dan pasang pada batang pohon dengan ketinggian sekitar 2 meter.
5. Catat kordinat pemasangan, waktu mulai dan waktu berakhirnya pada lembar pengamatan

## Herpetofauna

Survei herpetofauna biasanya didasarkan pada tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai:

1. Daftar jenis herpetofauna pada suatu lokasi
2. Densitas atau kelimpahan relatif pada suatu lokasi
3. Penyebaran jenis
4. Aspek spesifik pada satu jenis seperti penggunaan habitat, pola aktifitas, biologi, reproduksi, dan sebagainya

Perbedaan tujuan survei berpengaruh terhadap metode yang digunakan, usaha (effort), biaya dan waktu. Untuk survei yang bertujuan memperoleh daftar jenis, untuk memperoleh sebanyak mungkin jenis pada suatu lokasi perlu dilakukan pencarian aktif dan jebakan (pasif) dengan waktu yang mencakup siang dan malam hari. Hasil survei juga tergantung pada kondisi cuaca dan musim. Terdapat beberapa kendala dalam survei daftar jenis, diantaranya lama

pengamatan yang mempengaruhi hasil temuan, biaya dan efektifitas kerja. Perbandingan hasil survei baik pada lokasi yang sama ataupun berbeda, perlu memperhatikan usaha (effort), musim dilakukan survei, dan metode yang digunakan

Metode yang biasa digunakan oleh FFI's IP adalah pencarian langsung dengan metode Survei Perjumpaan Visual (Visual Encounter surveys - VES) (Gambar ??). Metode ini dilakukan dengan menyusuri area atau habitat herpetofauna dengan batasan waktu tertentu. Pencarian herpetofauna difokuskan pada tipe jenisnya, pencarian di tajuk pohon, batang dan ranting untuk jenis arboreal, kemudian pencarian di balik serasah, batu, kayu lapuk untuk jenis terrestrial, terdapat juga jenis yang hidup di dalam tanah (fosorial) dan perairan seperti sungai, danau, dan kolam.

Metode VES memiliki batasan waktu pencarian di luar waktu penangkapan dan pencatatan. Penentuan batas waktu total biasanya 2 jam per orang per pengambilan sampel. Metode ini dapat dilakukan pada jalur transek, plot petak, aliran sungai, kolam dan lainya. Metode diterapkan dengan melakukan survei lokasi pengamatan dengan menentukan lokasi pengamatan yang memiliki dugaan habitat herpetofauna, membuat sedikit jalur untuk memudahkan pengamatan malam hari dan memberi tanda pada lokasi. Data yang dikumpulkan adalah ukuran lokasi, karakteristik habitat berupa vegetasi dominan, kerapatan tajuk, kondisi fisik lokasi dan dokumentasi lokasi.

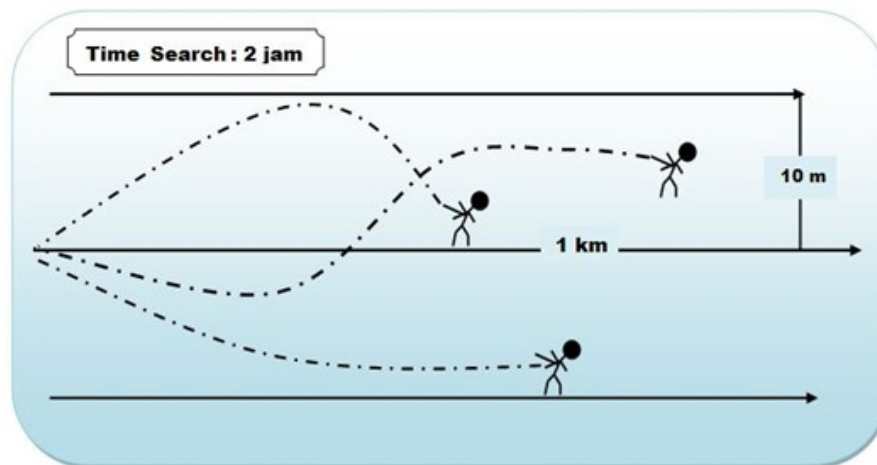


Figure 2: Desain VES dalam transek dengan panjang 1 km dan lebar kiri – kanan transek adalah 5 - 10 m.

**Persiapan** Langkah awal sebelum melakukan survei salah satunya adalah pengumpulan informasi terkait lokasi survei dan data dasar pada lokasi. Informasi lokasi survei yang dimaksud antara lain, status administrasi, letak dan aksesibilitas lokasi survei. Sedangkan informasi data dasar berupa peta

lokasi, data hasil survei sebelumnya dan data pendukung lain yang diperlukan. Informasi tersebut dapat diperoleh secara langsung kepada pengelola lokasi survei atau melalui lembaga yang menyediakan informasi terkait.

## Persiapan Tim

Tim herpetofauna idealnya terdiri dari 3 orang, yaitu seorang pencatat, pencari atau pengamat, dan asisten lapangan (Tabel ??). Namun pada kondisi tertentu, survei dapat dilakukan oleh 2 orang saja dengan konsekuensi seorang pencatat berperan juga menjadi spotter pada saat yang sama.

Table 3: Peran dan tanggung jawab tim herpetofauna

Peran	Tanggung jawab	Syarat khusus
Peneliti utama; Pengamat ( <i>Spotter</i> )	Mencari herpetofauna pada lokasi yang disurvei, mengambil foto dari individu herpetofauna, kemudian memberikan informasi pada pencatat mengenai data yang dibutuhkan seperti yang tertera pada lembar data	Memahami protokol serta identifikasi jenis dan penggunaan peralatan pendukung survei
Asisten I: Pencatat	Mencatat data temuan survei dan juga sebagai pencatat waktu ( <i>time keeper</i> )	Memahami protokol survei herpetofauna dengan baik
Asisten II: Penunjuk jalan	Porter atau penunjuk jalan saat survei dan membantu pencarian herpetofauna	Memahami area survei dan kemampuan membaca jalur

## Peralatan

Peralatan survei yang dipersiapkan disesuaikan dengan waktu, metode dan jumlah survei. Menyusun daftar peralatan perlu pengelompokan sesuai fungsi untuk mempermudah persiapan, secara umum disusun sebagai berikut:

Table 4: Peralatan yang dibutuhkan tim herpetofauna

Kelompok	Alat
Navigasi	GPS, kompas, dan peta
Survei dan koleksi data	Senter kepala ( <i>headlamp</i> ), jam tangan, penggaris, meteran, plastik sampel, kantong kain, kamera, alat tulis, lembar data, Sepatu boot

Kelompok	Alat
Preservasi	Kotak specimen, kain kasa, syringe, alat bedah, kertas label, benang, gunting, alkohol, formalin, toples spesimen

**Baterai** Alat-alat seperti *headlamp*, GPS dan Kamera. Kalkulasikan kebutuhan baterai tersebut sebelum melakukan survei. Informasi lama daya tahan baterai saat digunakan oleh suatu alat sangat penting untuk menghitung berapa banyak jumlah baterai yang digunakan setiap harinya.

Tipe baterai yang digunakan perlu menjadi perhatian. Disarankan menggunakan baterai yang memiliki ketahanan yang lama seperti baterai alkaline *non-rechargeable*. Hal tersebut berdasarkan pada pertimbangan biasanya tidak terdapat sumber listrik pada lokasi survei.

Selain peralatan survei, perlu dipersiapkan perlengkapan pribadi untuk kegiatan di lapangan, logistik bahan lapang, makanan dan obat-obatan. Kegiatan di lapangan sebaiknya disusun dengan jadwal kegiatan perhari dan tabel waktu selama survei agar efektif.

## Protokol Pengamatan

### Waktu Pengamatan

Pengamatan pada waktu siang hari dilakukan dengan estimasi waktu pukul 08.00 – 10.00 untuk mencari jenis yang aktif pada siang hari (diurnal), terutama untuk kelompok reptil (kadal, ular). Pengamatan pada waktu malam hari dilakukan dengan estimasi waktu pukul 19.00 – 22.00 pada lokasi yang telah disurvei saat siang hari. Tidak ada batasan berapa jumlah pengamat pada tiap pengamatan, namun demi keamanan minimal jumlah pengamat adalah 2 orang

### Persiapan Pengamatan

- Persiapkan alat yang diperlukan dan lakukan pengecekan kondisinya. Terutama GPS, *headlamp* dan kamera serta persiapkan baterai cadangannya.
- Cek kesehatan anggota tim
- Lakukan pembagian tugas. Pembagian tugas yang dimaksud adalah pembagian kerja kepada tiap anggota tim berupa pencari / pengamat utama, dokumentasi, pengukur dan pencatat data.
- Cek kembali kondisi alat – alat sesampainya di lokasi observasi yang telah ditentukan dan sesaat sebelum melakukan pengamatan

## Koleksi Data

- Hal pertama yang dilakukan adalah pencatatan waktu, kondisi cuaca dan lingkungan (suhu dan kelembapan udara).
- Mulai mencari dengan berjalan perlahan sambil menyorotkan lampu pada pada substrat tajuk, batang, serasah, lubang, di balik batu dan kayu mati. Indikasi adanya herpetofauna dapat dilihat dengan pantulan cahaya dari mata satwa tersebut. Terkadang dapat diketahui melalui suara, terutama untuk katak dan kodok.
- Saat menemukan satwa, hal pertama yang dicatat adalah waktu ditemukan, tempat ditemukan (jarak horizontal dari badan air, jarak vertical dari permukaan tanah), substrat, aktifitas, dan nama jenis jika sudah dapat diketahui pada tally sheet
- Tangkap satwa tersebut jika kondisi memungkinkan untuk dilakukan.
  - Katak: Perlahan dekati satwa hingga mencapai jangkauan tangan, posisikan tangan sejajar dengan badan katak dari belakang. Cekungkan tangan dan arahkan ke depan moncong katak dengan perlahan, kemudian dengan gerakan cepat menangkap katak dengan genggaman yang tidak terlalu kuat
  - Ular: Jangan coba untuk menangkap ular jika tidak benar – benar diketahui bahwa ular tersebut tidak berbisa. Gunakan graber atau tongkat untuk mengangkat ular kemudian letakkan di atas permukaan tanah. Perlahan tahan kepala ular dengan tongkat. Setelah tenang, genggam leher ular dengan posisi semua jari berada di bagian leher dan jempol menahan bagian atas kepala. Jangan mengambil risiko untuk menangkap ular berbisa seperti spesies-spesies dari famili Elapidae dan Viperidae. Cukup lakukan pengambilan foto dari beberapa bagian tubuh seperti punggung, sisi tubuh dan bagian atas, sisi kepala dari jarak yang relatif aman tanpa menggangukannya. Foto tersebut dapat dijadikan dokumentasi untuk keperluan identifikasi kemudian.
- Lakukan identifikasi jenis, ukur panjang badan (SVL) dan panjang ekor (Gambar ??). Untuk ular, gunakan graber atau tongkat untuk mengangkat ular kemudian letakkan di atas permukaan tanah. Perlahan tahan kepala ular dengan tongkat. Setelah tenang, genggam leher ular dengan posisi semua jari berada di bagian leher dan jempol menahan bagian atas kepala. Pengukuran panjang sebaiknya dilakukan dengan tetap meletakkan badan ular di atas tanah, sedangkan pengukuran menggunakan tali atau meteran jahit dengan mengikuti alur badan ular
- Jika sudah dapat memastikan jenisnya dan selesai melakukan pengukuran, lepas kembali hewan tersebut ke tempat semula ditemukan.
- Jika belum dapat teridentifikasi, masukkan hewan ke dalam plastik specimen (untuk katak dan kodok), dan kantung kain (untuk reptil). Tulis kode jenis pada plastik dengan menggunakan spidol dengan tinta perma-

nen (spidol waterproof), (catatan: satu plastik untuk satu individu), catat kode jenis di plastik pada tally sheet, dengan plastik spesimen. Catatan: jangan meniup plastik untuk memberikan udara.

- Hentikan pengamatan saat:
  - Waktu pengamatan berakhir. Catat waktu akhir pengamatan, cuaca, dan kondisi lingkungan (suhu, kelembapan)
  - Terjadi hujan lebat yang tidak memungkinkan pengamatan dilakukan, karena akan membahayakan pengamat saat melakukan pengamatan di sungai.
- Cek kembali kelengkapan alat, kondisi anggota tim dan sampel yang dibawa sebelum pulang.

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan survei Herpetofauna, adalah sebagai berikut:

- Pengamatan dilakukan pada lokasi yang telah disurvei dengan data jalur, koordinat lokasi, penanda jalur yang lengkap dan perizinan kepada pengelola serta masyarakat sekitar lokasi.
- Surveior minimal dua orang, sebaiknya didampingi oleh pemandu yang mengetahui kondisi lokasi dan mampu melakukan pengamatan malam.
- Persiapkan perlengkapan lapang, alat komunikasi dan perlengkapan P3K untuk mengantisipasi terjebak di lokasi pengamatan dan terpaksa menginap.
- Pertimbangkan kondisi cuaca dan kesehatan tim, jika tidak memungkinkan jangan dipaksakan untuk melakukan pengamatan.
- Surveior sebaiknya melakukan pencarian dengan jarak yang dapat dipantau satu dengan yang lainnya.
- Saat ditemukan satwa, segera mungkin mengambil data yang diperlukan dan melanjutkan pencarian.
- Perlakukan satwa yang ditangkap dengan hati-hati tanpa menyakiti, lebih baik menggunakan tangan secara langsung untuk memegang satwa.
- Penanganan pada jenis yang berbahaya dan sulit ditangkap sebaiknya dilakukan minimal dua orang.
- Penyimpanan spesimen yang ditangkap, untuk amfibi ditempatkan pada plastik, sedangkan untuk reptil ditempatkan pada kantong kain dan satu individu satu kantong.
- Pengamatan selesai jika jalur atau plot yang ditentukan sudah teramati, alokasi waktu sudah habis, perubahan kondisi cuaca dan medan yang membahayakan.
- Secepat mungkin dilakukan pengambilan data pada spesimen yang ditangkap dan segera mungkin dilakukan preservasi/ pengawetan jika diperlukan.
- Lakukan preservasi pada lokasi yang terpisah, bersih, gunakan masker dan sarung tangan karet (*latex gloves*) dan jangan lupa mencuci tangan sebelum dan sesudah preservasi.

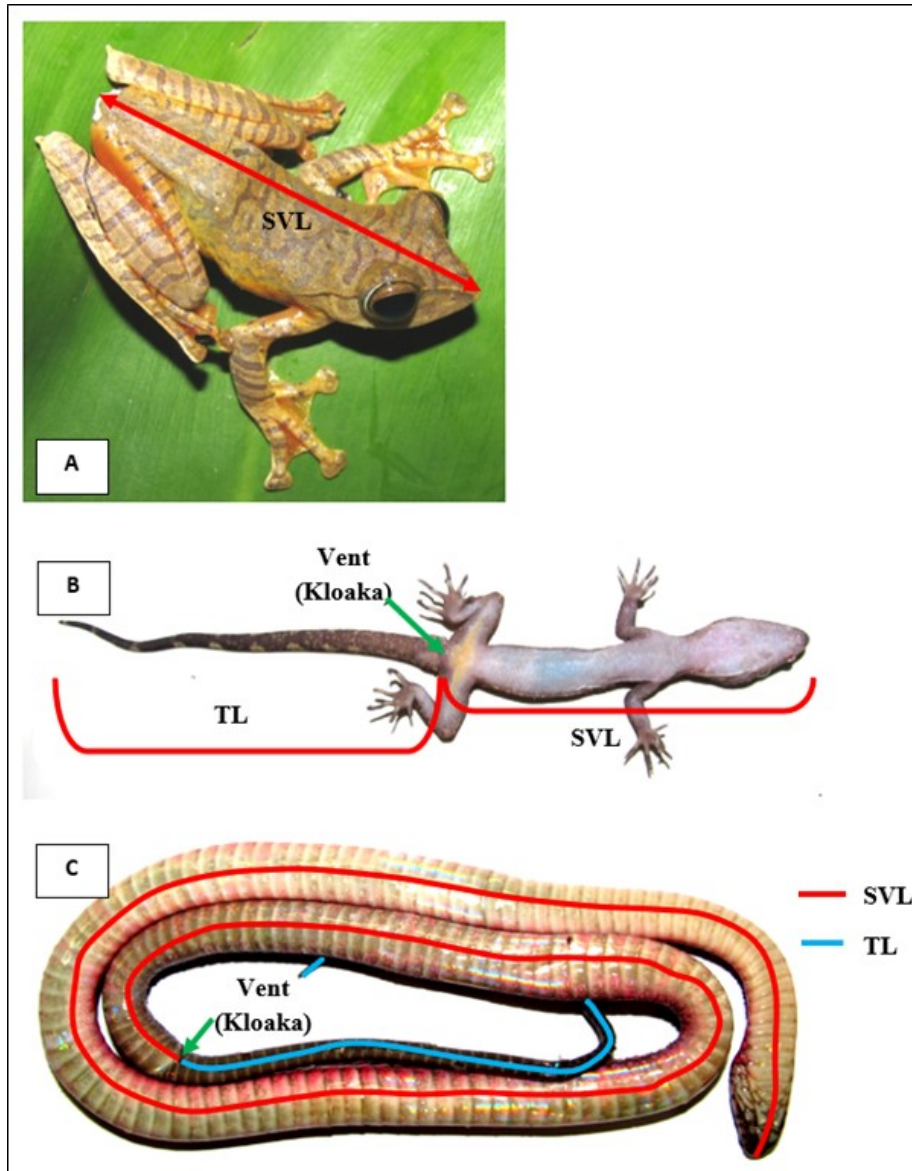


Figure 3: Pengukuran Snout Vent Length (SVL) dan Tail Length (TL) pada spesimen herpetofauna; A) Katak B) Kadal, Cicak, Biawak C) Ular

- Penyimpanan spesimen yang diawetkan sebaiknya diletakkan pada tempat khusus yang terhindar dari cahaya matahari langsung.

## Mamalia

Pengamatan mamalia secara umum jauh lebih sulit dibandingkan dengan taksa lainnya dikarenakan di hutan hujan tropis, beberapa taksa dari mamalia cenderung sangat sulit untuk dijumpai, oleh karena itu metode yang digunakan lebih banyak mengandalkan penggunaan peralatan untuk penangkapan satwa dibandingkan dengan pengamatan atau perjumpaan secara langsung, bahkan pengamatan yang bersifat observatif seringkali hanya mengandalkan jejak yang ditinggalkan dari satwa itu sendiri.

Dikarenakan variasi perilaku dan relung yang jauh berbeda dari setiap taksa mamalia, maka teknik pengamatannya juga berbeda-beda. Beberapa jenis mamalia besar dapat dengan mudah dideteksi secara langsung, seperti jenis-jenis primata, tetapi sebagian besar mamalia kecil memerlukan pengukuran anggota tubuhnya sebelum dapat diidentifikasi. Beberapa buku menjabarkan metode yang spesifik untuk satwa bahkan spesies tertentu seperti pengamatan orangutan (Atmoko & Rifqi, 2012), kelelawar (Prasetyo et al., 2011) maupun harimau dan satwa mangsanya (Pinondang et al., 2018).

Dalam konteks kajian yang biasa dilakukan oleh FFI's IP biasanya menggunakan metode pengamatan langsung menggunakan transek garis yang dikombinasikan dengan metode eksplorasi, sedangkan untuk metode penangkapan, dapat menggunakan *live trap*, jaring kabut, perangkap harpa hingga kamera pengintai (*camera trap*). Metode menggunakan kamera pengintai akan dijabarkan dalam panduan khusus, namun hasil yang didapat dari kamera pengintai dapat dikombinasikan dengan kajian ini untuk melengkapi daftar spesies, terutama jenis-jenis yang elusif

Target taksa dari setiap metode terangkum dalam Tabel 1. Dalam praktiknya, kajian keanekaragaman hayati mamalia, tidak perlu menggunakan semua perangkat yang disebutkan. Sesuaikan perangkat yang akan dibawa dengan tujuan survei serta sumber daya yang tersedia.

## Persiapan Tim

Pelaksanaan survei mamalia di FFI's IP membutuhkan keterampilan dan langkah kerja yang beragam, sehingga membutuhkan beberapa asisten untuk membantu di lapangan. Idealnya, satu orang peneliti utama dibantu dengan 4 orang asisten dengan peran dan tanggung jawab seperti terlihat pada Tabel ??.

Dalam pelaksanaannya, jumlah, susunan, formasi, peran dan tanggung jawab asisten dapat berubah sesuai kondisi.



Table 5: Peran dan tanggung jawab tim mamalia

Peran	Tanggung jawab	Syarat khusus
Pengamat utama	Koordinasi pekerjaan kepada seluruh asisten, memastikan seluruh data tercatat dengan benar sesuai protokol pada lembar data	Memahami protokol survei mamalia dan identifikasi jenis mamalia
Asisten I - III	Memasang dan membongkar perangkat harpa dan jaring kabut	Dapat memasang dan membongkar perangkat harpa dan jala kabut, serta mampu memisahkan kelelawar yang terperangkap ke dalam kantong sampel
Asisten V	Memasang dan membongkar perangkat kasmin	Dapat memasang dan membongkar perangkat kasmin, serta mampu memisahkan hewan yang terperangkap ke dalam kantong sampel

## Peralatan

## Protokol Pengamatan

### Transek garis

Pada metode transek garis, pengamat berjaringn di sepanjang jalur transek sambil mengidentifikasi dan mencatat satwa yang dijumpai secara langsung atau tanda satwa yang ditinggalkan seperti misalnya: tapak, cakaran, feses, aroma, atau sarang, yang dapat digunakan sebagai indikator keberadaan suatu spesies. Metode ini biasanya digunakan untuk mendeteksi mamalia arboreal secara umum dan beberapa jenis mamalia terrestrial berukuran sedang hingga besar.

Jejak satwa yang ditinggalkan oleh mamalia biasanya lebih mudah dideteksi pada lokasi spesifik. Tapak, seringkali mudah ditemukan di tanah yang berlumpur, seperti kubangan atau dekat sungai tempatnya berhenti untuk minum. Cakaran, dapat ditemukan pada batang pohon hidup maupun yang sudah mati. Aroma khas, biasanya tercium berasal dari air seni yang jatuh ke pepohonan, misalnya aroma pandan sebagai indikasi adanya musang. Sarang, yang dibuat oleh mamalia biasanya berukuran besar dan terletak pada cabang-cabang atau kanopi pohon, misalnya sarang orangutan. Beberapa panduan dapat dijadikan bacaan awal untuk referensi identifikasi jejak satwa liar, seperti Strien (1983) untuk identifikasi tapak mamalia, Chame (2003)

untuk morfologi feses dan Atmoko & Rifqi (2012) untuk bentuk dan contoh sarang orangutan.

Teknik mengidentifikasi satwa dari jejak yang ditinggalkan perlu dilatih secara berkala bersama surveiur yang sudah berpengalaman. Menggunakan orang lokal yang biasa berburu atau secara rutin menjelajah hutan juga dapat sangat membantu dalam mengenali jejak dan suara satwa. kemampuan membuat catatan lapangan saat menemukan jejak sangat diperlukan untuk bisa mendokumentasikan dengan baik setiap temuan dan menjadi pembelajaran bersama bagi para surveiur di kemudian hari.

#### **Cara Pelaksanaan:**

1. Pengamatan di transek garis dilakukan pada pagi hari pukul 06:00 dan berjaringn secara perlahan hingga ke ujung transek sejauh 2000 m, kemudian melakukan pengamatan lagi pada malam hari. Pengamatan malam dapat dimulai pada pukul 16:00 jika bertujuan untuk sambil memasang perangkap, atau jam 19:00 jika hanya melakukan transek garis.
2. Berjaringn secara perlahan dan konsisten, serta usahakan sesunyi mungkin sambil memperhatikan keberadaan satwa liar.
3. Pengamat utama harus membagi tim untuk personil yang khusus mencari satwa secara langsung di tajuk-tajuk pohon untuk mendeteksi primata dan satwa arboreal lainnya. Personil ini harus selalu berjaringn sepanjang jalur utama transek dan berada di barisan paling depan.
4. Personil lainnya ditugaskan untuk mencari jejak satwa di lantai hutan dan batang pohon. Personil ini dianjurkan untuk menjelajahi area disekitar jalur transek bila memungkinkan.
5. Apabila melihat satwa secara langsung, usahakan catat jarak perpendikular satwa tersebut dari jalur transek (Gambar ??), kemudian catat temuan tersebut di lembar data mamalia (Gambar ??). Apabila kondisi memungkinkan, berhenti sejenak untuk dapat mengambil foto satwa tersebut.
6. Apabila menemukan jejak satwa berupa tapak, kotoran, cakaran dan jejak visual lainnya catat di lembar data dan foto temuan tersebut menggunakan ukuran pembanding (Gambar ??).
7. Apabila tim mendengar suara mamalia yang belum dikenali atau diragukan spesiesnya, usahakan berhenti sejenak untuk merekam suara tersebut supaya dapat diidentifikasi lebih lanjut.
8. Pastikan seluruh pencatat temuan sesuai dengan lembar data mamalia

Pada penerapannya, pengamatan langsung seringkali dikombinasikan dengan metode eksplorasi, yang tidak dibatasi oleh jalur transek. Seperti perjaringan menuju kamp atau perjaringan antar transek. Pengamat ini dilakukan dengan mencari mamalia secara intuitif, seperti memeriksa kedalam lubang kayu mati untuk melihat kelelawar, memeriksa sempadan sungai untuk melihat jejak kotoran berang-berang dan lainnya. Setiap temuan juga dapat dimasukan ke dalam lembar data sebagai pelengkap informasi keanekaragaman spesies dalam suatu areal kajian.

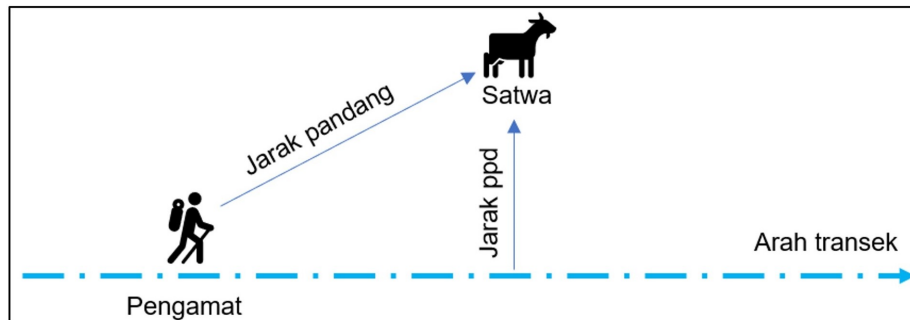


Figure 4: Ilustrasi jarak perpendikular terhadap transek

### *Live trap*

Perangkap ini digunakan untuk menangkap mamalia kecil (cth; tikus, bajing, tupai), disebut live trap karena satwa yang terangkap biasanya dilepaskan kembali. Di Indonesia, umumnya ada dua versi yaitu, perangkap kasmin yang paling umum didapatkan (Gambar ?? (a)), dan perangkap sherman (Gambar ?? (b)). Kedua perangkap tersebut harus dimodifikasi supaya dapat dilipat dan mudah dibawa dengan ukuran sekitar 13 x 26 x 13 cm. Pada beberapa penelitian, perangkap ini juga bisa dimodifikasi untuk dipasang di batang pohon (Gambar ??).

### **Cara Pelaksanaan :**

1. Sebelum dibawa ke area survei, perangkap harus disterilkan dulu dengan dicuci atau di rendam beberapa saat dengan air panas untuk menghilangkan bau dari pemakaian sebelumnya.
2. Pastikan seluruh mekanisme perangkap dalam keadaan baik dengan memicu pelatuk tempat umpan serta penutup perangkap dapat menutup dengan utuh.
3. Pada saat di area survei, letakan perangkap di tempat-tempat yang diduga menjadi tempat tinggal atau jalur yang dilewat mamalia kecil, seperti di dekat lubang yang berada di tanah, pohon mati berlubang, di bawah pohon, bekas makan dan lainnya. Perangkap dapat dibawa dan dipasang saat melakukan pengamatan pada transek di pagi atau di malam hari.
4. Kamuflikasikan perangkap dengan seresah dan pasang sekokoh mungkin sejajar dengan permukaan tanah supaya hewan dapat berjarangn secara alami kedalam perangkap lalu tandai lokasi pengamatan dengan pita atau label berwarna terang di ranting atau kayu sejajar dengan mata supaya mudah ditemukan saat pengecekan atau pengambilan.
5. Masukkan umpan ke dalam perangkap. Umpan yang digunakan bervariasi, mulai dari singkong atau kentang yang diolesi selai kacang, ikan asin yang sedikit dibakar, potongan ikan atau daging, bahkan ada juga yang

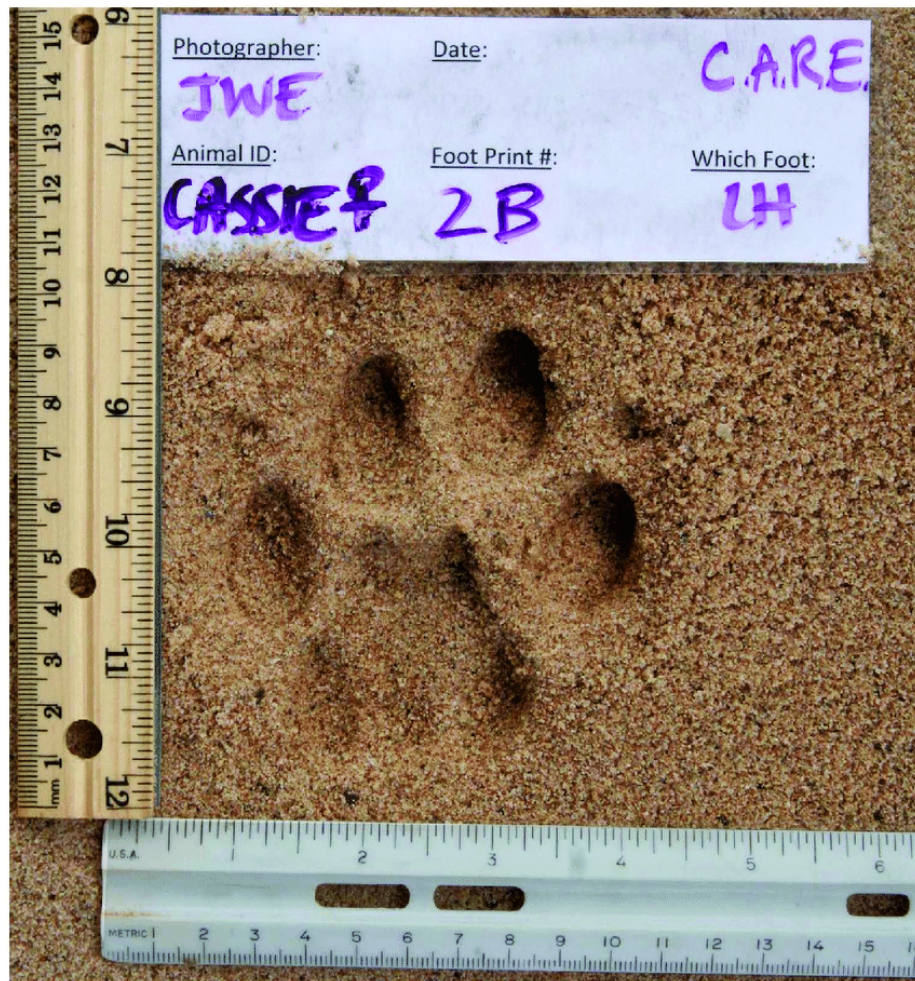


Figure 5: Ilustrasi pengambilan gambar jejak dengan ukuran pembanding (sum-  
ber: doi:10.1371/journal.pone.0172065.g003 )



Figure 6: (a) perangkap kasmin (b) perangkap sherman (sumber; shermantraps.com)



Figure 7: Perangkap sherman yang dipasang diatas pohon (sumber; Díaz-N. et al., 2011)



menaruh jangkring atau belalang didalam kantung kain. Pada dasarnya dibutuhkan suatu umpan yang dapat mengeluarkan aroma, atau suara yang dapat memancing tikus mendatangi perangkap.

6. Catat lokasi perangkap dan umpan yang digunakan ke dalam lembar data perangkap (Gambar ??)
7. Perangkap dipasang minimal 1x24 jam untuk kemudian dievaluasi untuk tetap berada di lokasi yang sama atau dipindahkan. Namun setiap perangkap wajib diperiksa pada pagi dan malam hari. Pada saat pengecekan, usahakan ganti umpan jika kondisinya sudah tidak bagus.
8. Bila ada satwa yang tertangkap, keluarkan menggunakan sarung tangan yang tebal, lalu masukan ke dalam kantong kain untuk melakukan pengukuran bagian tubuh di kamp. Bagian tubuh yang biasa diukur adalah panjang tubuh (HB), panjang kaki belakang (HF) dan panjang ekor (T) (Gambar ??). Jika sudah selesai diidentifikasi dan difoto, maka lepaskan kembali hewan di tempat tertangkap.

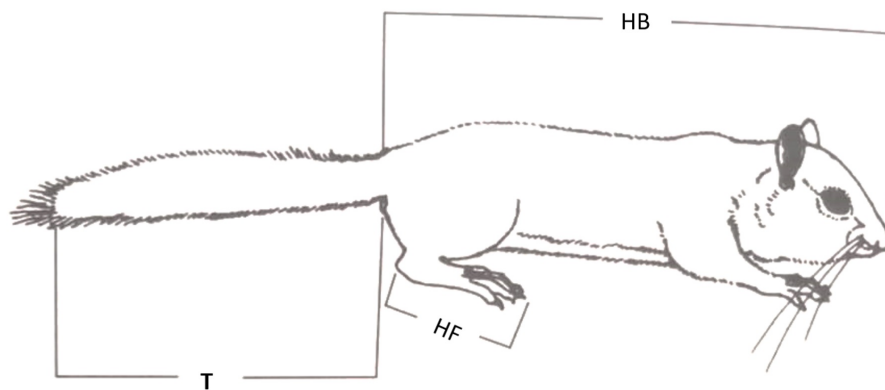


Figure 8: Ilustrasi pengukuran bagian tubuh untuk mamalia kecil

### Jaring kabut dan perangkap harpa

Perangkap jaring kabut dan harpa dapat digunakan untuk menangkap kelelawar, kedua perangkap tersebut dapat digunakan bersama-sama atau sendiri-sendiri. Pada dasarnya perangkap jaring kabut lebih efektif untuk menangkap kelelawar dalam kelompok Megachiroptera atau kelelawar pemakan buah, sedangkan perangkap harpa untuk menangkap kelompok Microchiroptera atau kelelawar pemakan serangga.

#### Jaring kabut:

- Jaring kabut dipasang sepanjang jalur transek yang diduga menjadi perlintasan kelelawar seperti tepi hutan, pintu hutan, melintangi sungai, pung-

gungan jalur dan daerah terbuka. Pemasangan juga mempertimbangkan area dengan pepohonan yang sedang berbuah dan berbunga (Gambar ??)

- Jaring kabut idealnya dipasang pada sore hari sebelum matahari terbenam.
- Jaring kabut biasanya dipasang menggunakan ranting atau batang kayu pada jarak 0.5 – 3-meter dari permukaan tanah. Pemasangan jaring kabut harus longgar pada setiap segmen, supaya kelelawar tidak terpantul keluar (Gambar ??C)
- Setelah jaring kabut terpasang, catat lokasi pemasangan kedalam lembar data (Gambar ??). Periksa kembali perangkap pada malam hari saat melakukan pengamatan malam hingga maksimal sampai jam 24:00. Apabila terdapat lebih dari 10 individu, perangkap dapat ditutup, namun jika kurang dari itu perangkap dapat dibiarkan terpasang sampai pagi.
- Perangkap yang dibiarkan terpasang sampai pagi di evaluasi untuk tetap dipertahankan atau dipindahkan ke lokasi yang lain. Apabila perangkap ingin dilanjutkan untuk malam berikutnya, tutup perangkap dengan menggulung bagian tengahnya supaya tidak ada burung yang terjebak.
- Untuk melepaskan kelelawar yang terperangkap, periksa dulu arah masuknya kelelawar pada jaring kabut
- Kendalikan terlebih dahulu kepalanya (bila terlalu sulit, bisa menggunakan kayu untuk gumpalan kain untuk mengalihkan perhatian), setelah itu pegang bagian badannya, lalu keluarkan mulai dari bagian kaki, setelah itu sayap dan kepala.

#### **Perangkap harpa:**

- Perangkap harpa dipasang pada jalur transek, dekat sungai, mulut gua, daerah ekoton atau pinggiran hutan.
- Pemasangan dilakukan sebelum matahari terbenam, sekitar jam 16:00 – 17:00, sesuaikan lama pemasangan dengan waktu pemasangan.
- Tutup bagian kiri, kanan dan atasnya perangkap harpa dengan menggunakan tumbuhan disekitar untuk menghindari kelelawar melalui bagian terbuka
- Tutup bagian kiri, kanan dan atasnya kantung harpa menggunakan daun, karena beberapa jenis kelelawar mampu memanjat keluar melalui bagian tersebut. Setelah terpasang dengan sempurna, catat lokasi pemasangan kedalam lembar data (Gambar ??).
- Perangkap harpa dapat ditinggal hingga pagi hari untuk memeriksa kelelawar yang tertangkap kemudian dibongkar dan dipindahkan ke lokasi lainnya.

#### **Pencatatan kelelawar:**

Kelelawar yang tertangkap baik dari dari jaring kabut dan perangkap harpa dapat disimpan dulu ke dalam kantong kain untuk dilakukan identifikasi, pengambilan foto dan pengukuran tubuh (Gambar ??) di kamp. Bagian tubuh yang

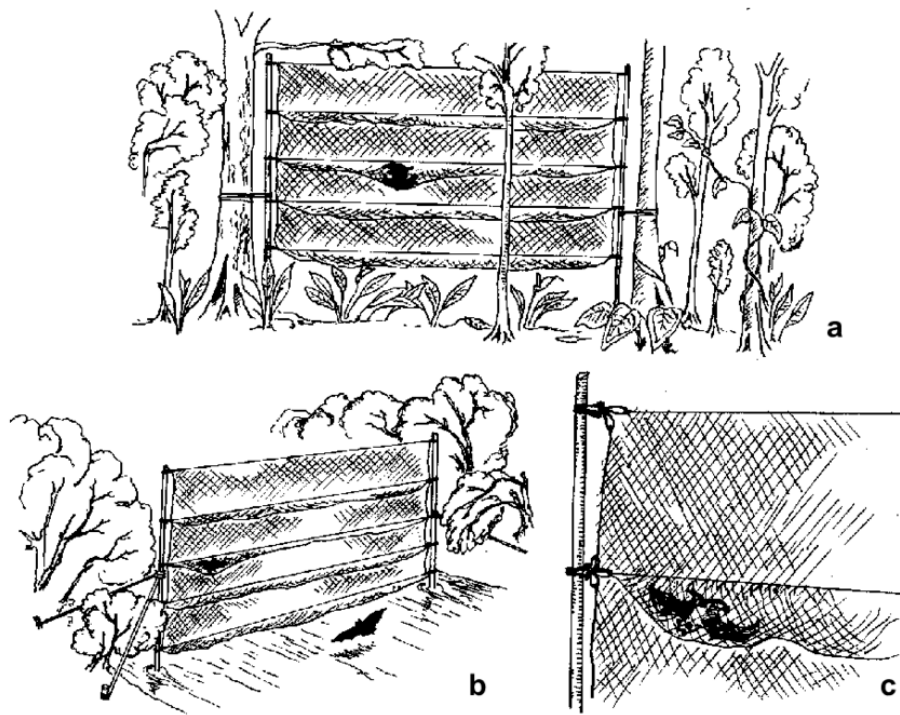


Figure 9: Ilustrasi pemasangan jaring kabut