



# PROTOKOL SURVEI OKUPANSI HARIMAU SUMATERA



**Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati  
Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan**

# PROTOKOL SURVEI OKUPANSI **HARIMAU SUMATERA**



Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati  
Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

2018

# Protokol Survei Okupansi Harimau Sumatera

Copyright @ 2018

Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati  
Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem  
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Perancang sampul : Fahrudin Surahmat  
Tata letak : Fahrudin Surahmat

Dokumen ini tersusun melalui kerjasama antara Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati-Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem dengan Forum HarimauKita, Yayasan Sintas Indonesia, Wildlife Conservation Society, Zoological Society of London, Fauna & Flora International-Indonesia Programme, Yayasan World Wide Fund for Nature.

Hak Cipta :

Dokumen ini tersedia dalam bentuk digital dan dapat diunduh di [http://bit.ly/SWTS\\_Indonesia](http://bit.ly/SWTS_Indonesia). Dokumen ini dapat diperbanyak dan tidak untuk diperjualbelikan.

Saran sitasi :

Pinondang, I.M.R., Ariyanto, T., Lubis, M.I, Kheng, V., Surahmat, F., Suryometaram, S., Widodo, F.A., Avriandy, R. 2018. **Protokol Survei Okupansi Harimau Sumatera, Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati, DITJEN KSDAE-KLHK**. Jakarta.

Cetakan I : November 2018

xiv + 63 halaman

## Penulis

Irene Margareth R. Pinondang  
Yayasan Sintas Indonesia

Tomi Ariyanto  
Zoological Society of London

M. Irfansyah Lubis  
Wildlife Conservation Society

Valentine Kheng  
Wildlife Conservation Society

Fahrudin Surahmat  
Wildlife Conservation Society

Sasha Suryometaram  
Wildlife Conservation Society

Febri A. Widodo  
Yayasan World Wide Fund for Nature

Ryan Avriandy  
Fauna & Flora International-Indonesia Programme

## Penyunting

Hariyo T. Wibisono  
Yayasan Sintas Indonesia

## KATA PENGANTAR

Protokol ini diterbitkan sebagai bagian dari upaya perlindungan harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dengan mengacu pada dokumen Strategi Rencana Aksi dan Konservasi yang telah diinisiasi sejak tahun 2007, *Global Tiger Initiative*, dan survei okupansi harimau se-Pulau Sumatera pertama tahun 2007 - 2009. Survei yang telah dilakukan di tujuh lanskap yang mencakup 60% habitat tersisa menghasilkan estimasi hunian harimau pada kawasan adalah 73%. Hal ini memberikan optimisme dan menjadi acuan dalam melakukan berbagai intervensi upaya perlindungan harimau oleh pemerintah dan mitranya.

Survei yang sama atau lebih besar perlu dilakukan secara berkala sebagai upaya mengevaluasi intervensi perlindungan yang telah dilakukan. Hasil kegiatan tersebut dapat dijadikan dasar untuk intervensi yang akan dilakukan untuk tujuan pelestarian populasi harimau sumatera di alam agar semakin berkembang dan dapat menjamin populasi harimau sumatera di alam tetap lestari.

Kami menyambut baik atas inisiasi penyusunan dokumen “Protokol Survei Okupansi Harimau Sumatera” oleh anggota Forum HarimauKita dengan dukungan Yayasan Sintas Indonesia, Wildlife Conservation Society, Zoological Society of London, Yayasan World Wide Fund for Nature, dan Fauna & Flora International-Indonesia Programme. Dokumen ini dapat sebagai acuan dalam melaksanakan survei okupansi harimau dan diharapkan metode ini digunakan oleh semua pelaksana survei sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah karena dilakukan dengan metode yang sama dan terintegrasi dalam suatu sistem data yang akan dikelola oleh Direktorat Jenderal KSDAE.

Jakarta, 2018

Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati



**Drh. Indra Exploitasia, M.Si**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga protokol survei ini dapat diselesaikan. Tujuan penulisan protokol ini adalah untuk menstandarisasi metode pelaksanaan *Sumatra-Wide Tiger Survey* (SWTS) ke-2 dan survei-survei selanjutnya. Penyusunan protokol dilakukan dalam kurung waktu tujuh bulan dengan dedikasi untuk kelestarian satwa liar dan habitatnya.

Protokol ini disusun dan diperbaiki secara berkala atas masukan tim pelaksana survei okupansi melalui pelatihan yang diberikan dan atas bimbingan koordinator pelaksana SWTS, Hariyo T. Wibisono. Penulis berharap protokol ini dapat bermanfaat bagi pelaksanaan survei okupansi harimau sumatera. Protokol ini tidak terbatas penggunaannya dalam SWTS saja namun dapat digunakan sebagai acuan pelaksanaan survei okupansi satwa lainnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim pelaksana yang memberi masukan terkait penyusunan protokol ini: Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati, Taman Nasional Way Kambas, Taman Nasional Gunung Leuser, Kesatuan Pengelolaan Hutan Aceh, Yayasan Sintas Indonesia, Wildlife Conservation Society, Fauna & Flora International-Indonesia Programme, Zoological Society of London, Yayasan World Wildlife Fund for Nature, Program Konservasi Harimau Sumatera, Frankfurt Zoological Society, Aliansi Lestari Rimba Terpadu, Forum HarimauKita. Penulis juga mengucapkan terima kasih khususnya kepada Hariyo T. Wibisono atas waktu, pikiran, bimbingannya selama penyusunan protokol ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Uma Ramakrishnan dan Anuradha C. atas semua diskusi dan bantuan yang diberikan terkait penyusunan protokol koleksi feses. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Athena Syarifa, Muhammad Naufal Nur, Balqis Arche Nofinska, dan Andi Eko Maryanto yang telah memberikan berbagai bantuan berharga selama preparasi *scat sampling kit* untuk tim lapangan.

KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan.....	2
Waktu Survei.....	2
Peta Pulau Sumatera dan Lanskap Survei Utama Harimau ...	2
METODE.....	3
Survei Okupansi.....	3
Alat Survei .....	3
Petak dan Jalur Survei .....	3
Pengumpulan Data Survei.....	6
Pengambilan Sampel Feses .....	10
Alat dan Bahan .....	10
Metode Pengambilan Sampel.....	11
Pengambilan Sampel.....	11
Penyimpanan Feses .....	14
Perbandingan Kondisi Feses .....	15
Perlakuan Data.....	16
Analisis Data.....	21

Survei Okupansi .....	21
Sampel Feses.....	21
Pelaporan.....	23
Alur Data .....	23
Target Spesies dan Gangguan.....	25
Anak Petak Acak.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	33
1. Cara Membuat Petak Acak Bertingkat .....	33
2. Navigasi Darat.....	36
3. Administrasi dan Sumber Daya Manusia .....	40
4. Persiapan Teknis dan Logistik.....	41
5. Komputer dan Perangkat Lunak.....	45
6. Persiapan di Laboratorium (sebelum koleksi sampel) .....	45
7. Pengambilan Foto .....	47
8. Lembar Data Survei Okupansi .....	48
9. Cara Pengisian Data.....	52
10. <i>Template</i> Laporan Survei Okupansi .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lanskap utama harimau .....	2
Gambar 2.1	Kriteria pemilihan anak petak acak .....	4
Gambar 2.2	Hierarki petak dan jalur survei .....	6
Gambar 2.3	Densiometer .....	7
Gambar 2.4	a) aplikator <i>swab</i> , b) tabung 2 ml dengan O-ring, c) tabung sentrifugasi 50 mL.....	10
Gambar 2.5	Cara memotong aplikator <i>swab</i> .....	13
Gambar 2.5	Perbandingan kondisi feses harimau .....	15
Gambar 2.7	Alur data .....	24
Gambar 2.8	Anak petak acak di bagian Utara Pulau Sumatera.....	27
Gambar 2.9	Anak petak acak di bagian tengah Pulau Sumatera (a) .....	28
Gambar 2.10	Anak petak acak di bagian tengah Pulau Sumatera (b) .....	28
Gambar 2.11	Anak petak acak di bagian selatan Pulau Sumatera (a).....	29
Gambar 2.12	Anak petak acak di bagian selatan Pulau Sumatera (b) .....	29
Gambar 3.1	Contoh peta survei 1: 50.000 yang berisi informasi garis tinggi (kontur), titik tinggi, sungai, nama desa, nama gunung, dan target survei (anak petak acak).....	37
Gambar 3.2	Bagian-bagian utama pada kompas untuk navigasi.....	38
Gambar 3.3	Contoh dokumentasi tapak dari tim lapangan .....	47
Gambar 3.4	Ilustrasi peletakan pembanding .....	47

## DAFTAR TABEL

---

Tabel 1.1 Daftar spesies target .....	25
Tabel 1.2 Daftar gangguan .....	26



## Latar Belakang

Setelah harimau di Pulau Bali dan Pulau Jawa dinyatakan punah pada tahun 1930-an dan 1980-an, harimau liar di Indonesia tercatat hanya mendiami Pulau Sumatera. Tren populasi harimau yang tersisa mengalami penurunan dan berstatus konservasi kritis (*critically endangered*) berdasarkan *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (Linkie dkk., 2008). Untuk itu, berbagai upaya dilakukan untuk memulihkan populasi harimau dengan melindungi faktor pendukungnya.

Pemerintah berkomitmen untuk melestarikan harimau sumatera dan upayanya terus diperbaharui dalam dokumen Strategi Rencana Aksi dan Konservasi Harimau Sumatera (STRAKOHAS). Komitmen ini didukung dengan berbagai upaya perlindungan dengan metode baku dan kuat (*robust*) secara ilmiah dan perlu dipantau untuk mengetahui efektivitasnya. Salah satu metode yang digunakan adalah survei okupansi dengan yang secara ilmiah teruji kuat dan memiliki keuntungan hemat biaya dan waktu.

Pada tahun 2007 - 2009, survei okupansi berskala pulau pertama dilakukan untuk mengetahui pola hunian spesies dengan target harimau dan spesies penting lainnya. Survei ini dilakukan di tujuh bentang alam utama yang mencakup delapan provinsi dan merupakan kerja sama antara Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan mitranya. Peta pulau dibagi menjadi petak-petak survei permanen 17 x 17 km kemudian survei dilakukan di petak-petak pada bentang alam target. Total yang disurvei adalah 394 petak dengan total jalur pengamatan sepanjang 13.511 km. Keberadaan harimau terdeteksi di 206 petak dengan nilai estimasi okupansi naif sebesar 0,52, estimasi hunian harimau ( $\Psi$ )  $0,72 \pm 0,048$  dengan probabilitas deteksi ( $p=0,13 \pm 0,017$ ;  $\pm SE$ ) (Wibisono dkk., 2011). Hal ini berarti pada total petak 394 atau 113.866 km<sup>2</sup> diestimasi sekitar 72% dihuni oleh harimau.

Survei pertama ini menghasilkan data dasar status pola hunian harimau di Sumatera. Survei dengan metode yang sama perlu dilakukan sebagai upaya pemantauan untuk mengetahui efektivitas intervensi perlindungan yang dilakukan. Hasil dari upaya ini diharapkan menjadi evaluasi intervensi dan menghasilkan upaya-upaya yang melindungi harimau, spesies penting lainnya, dan habitatnya.

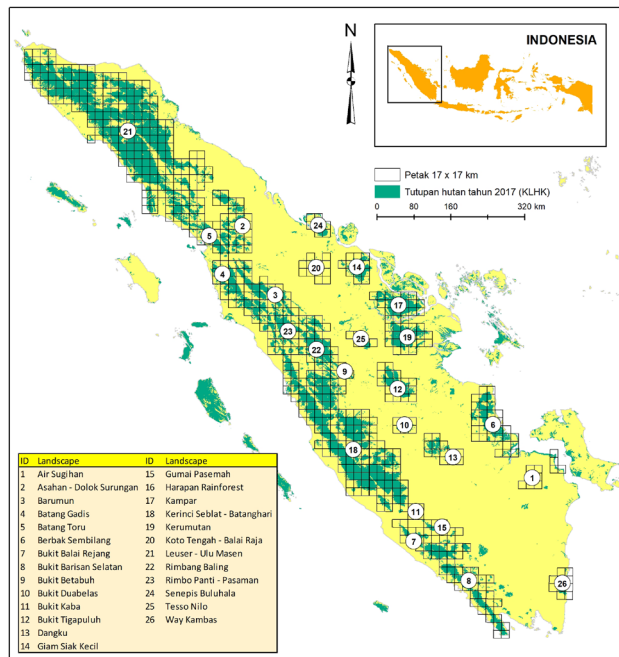
## Tujuan

Tujuan dari penyusunan protokol ini adalah untuk menstandarisasi metodologi pengambilan data spesies target dan ancamannya, pengambilan sampel feses, dan pengelolaan data dari survei okupansi yang dilakukan.

## Waktu Survei

Waktu pelaksanaan survei sebaiknya dilakukan dalam satu musim (optimum) untuk mendapatkan jejak spesies target atau  $\pm 6$  bulan untuk memenuhi asumsi tertutup.

## Peta Pulau Sumatera dan Lanskap Survei Utama Harimau



Gambar 1.1 Peta lanskap utama harimau

Metode pendataan yang digunakan dalam survei okupansi adalah deteksi/non-deteksi untuk mengetahui proporsi penggunaan wilayah dan ekstraksi DNA dari kotoran atau feses harimau sumatera untuk mengetahui spesies, individu, jenis kelamin, pakan dan hormon stres. Untuk mengetahui proporsi penggunaan wilayah, survei akan menggunakan petak sebagai unit contoh (*sampling unit*). Survei di setiap petak dilakukan pada jalur satwa yang dibagi menjadi 1 km jalur sebagai ulangan untuk mendapatkan probabilitas deteksi. Ekstraksi DNA dari sampel feses akan dikumpulkan bersamaan dengan survei okupansi dan dianalisis di laboratorium.

## Survei Okupansi

### Alat Survei

- Global Positioning System (GPS)
- Densiometer atau alat penghitung tutupan tajuk
- Alat pembanding ukuran (*bag tag*, meteran jahit, dll)
- Lembar data
- Peta
- Kompas
- Alat tulis

### Petak dan Jalur Survei

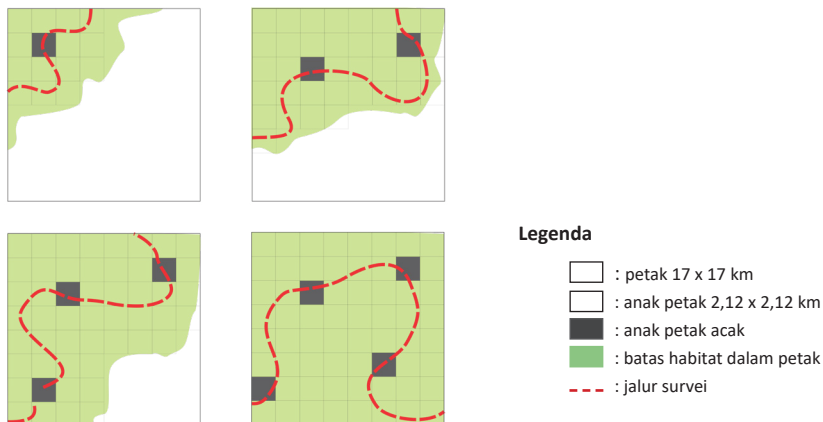
#### Petak survei

1. Sampel okupansi merupakan petak berukuran 289 km<sup>2</sup> (17 x 17 km) dengan memenuhi luas tutupan hutan sekurangnya 28,9 km<sup>2</sup> (10%).
2. Setiap petak memiliki nomor identitas (ID) yang unik dan permanen.
3. Survei dilakukan di dalam hutan dan seluruh jenis tutupan lahan yang berpotensi digunakan oleh hewan (selanjutnya disebut habitat).
4. Termasuk habitat harimau, dalam hal ini adalah kawasan yang dilindungi (taman nasional, suaka margasatwa, hutan lindung, dsb.) dan kawasan yang tidak dilindungi (termasuk wilayah konsesi kehutanan, perhutanan sosial, dsb.).

5. Petak kawasan yang akan disurvei:
  - a) Petak survei okupansi 2007 - 2009.
  - b) Petak baru, tidak disurvei pada 2007 - 2009, yang sesuai dengan nomor 1.
  - c) Kawasan dalam petak yang disurvei adalah yang diduga digunakan oleh harimau.
6. Survei pada setiap petak jalur dan harus melewati anak petak acak yang sudah ditentukan.

### Anak petak acak

1. Dalam rangka menyediakan elemen acak (*randomness*), setiap petak berukuran 289 km<sup>2</sup> dibagi menjadi 64 anak petak berukuran 4,49 km<sup>2</sup> (2,12 x 2,12 km).
2. Anak petak acak pada setiap petak berjumlah 1 - 4, tergantung pada luasan habitat dalam petak dengan kriteria sebagai berikut (Gambar 2.1):
  - Jika luas habitat adalah 10% - 35% maka jumlah anak petak acak adalah satu.
  - Jika 36% - 65% maka jumlah anak petak acak adalah dua.
  - Jika 66% - 85% maka jumlah anak petak acak adalah tiga.
  - Dan jika 86% - 100% maka jumlah anak petak acak adalah empat.
3. Penentuan anak petak acak sudah dilakukan sebelum pelaksanaan survei lapangan (Lampiran 1).



Gambar 2.1 Kriteria pemilihan anak petak acak

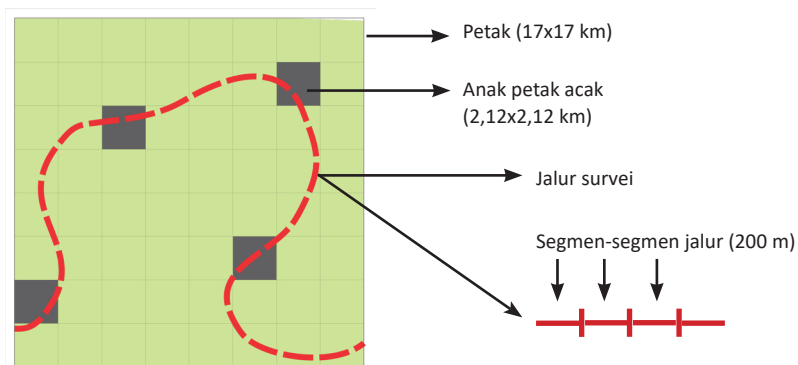
### Luas hutan minimum 10% dalam pemilihan petak okupansi didasarkan pada:

1. Luasan petak merupakan daerah jelajah harimau betina atau  $\pm 30$  km<sup>2</sup>.
2. Walaupun harimau dapat menempati berbagai tipe habitat, hutan menjadi penting karena dimanfaatkan sebagai tempat berlindung, berbiak, dan mempertahankan eksistensinya.

### Jalur survei dan segmen

Ulangan dalam survei ini disebut sebagai *spatial pseudoreplicate*, atau ulangan semu berdasarkan ruang, untuk mengetahui hunian spesies target dan mengestimasi probabilitas deteksinya.

1. Survei dilakukan di sepanjang jalur target berkisar antara 4 - 40 km tergantung pada proporsi habitat pada petak tersebut.
2. Ulangan (*replicate*) setara dengan 1 km panjang jalur pengamatan dan setiap ulangan 1 km terdiri dari lima segmen 200 m (Gambar 2.2).
3. Jalur survei harus melalui anak petak yang sudah ditentukan meskipun target panjang jalur telah tercapai.
4. Permulaan survei di setiap petak permanen dimulai dengan km ke-1 dan seterusnya. Jika survei pada petak dilakukan lebih dari satu perjalanan survei, maka km ke- selanjutnya mengikuti survei sebelumnya.
5. Nilai meter atau m ke- pada setiap ulangan adalah 0 - 999 m.
6. Penyelesaian panjang jalur harus mencapai bulat dalam km dan bukan segmen. Misalnya: panjang jalur km ke-30 dan m ke-0 bukan km ke-29 m dan m ke-800.
7. Untuk memaksimalkan probabilitas mendapatkan jejak harimau, jalur survei yang dipilih mengikuti jalur satwa yang sudah ada atau topografi seperti punggung (O'Brien dkk., 2003).
8. Penentuan panjang jalur dapat digunakan alat bantu, seperti *hipchain*, *hand counter*, atau *pedometer*. Gunakan alat yang tidak meninggalkan jejak/sampah di dalam hutan.



Gambar 2.2 Hierarki petak dan jalur survei

## Pengumpulan Data Survei

### Pengambilan data temuan

Pencatatan temuan spesies target dan gangguannya (pengisian sesuai lembar data atau *tallysheet* - Lampiran 8).

1. Data yang dicatat dalam survei ini adalah perjumpaan langsung dengan satwa maupun tanda yang ditinggalkan atau jejak dari spesies target serta gangguan terhadap satwa dan habitatnya.
2. Pendataan temuan dilakukan di setiap segmen 200 m.
3. Mulai survei dan pencatatan temuan dilakukan di lokasi yang berpotensi dihuni oleh harimau.
4. Di setiap awal segmen dilakukan pendataan:
  - a) Bukaan tajuk.
  - b) Substrat secara umum.
5. Pendataan temuan jejak dilakukan di setiap segmen dengan:
  - a) Tipe temuan meliputi tapak, feses, kaisan di tanah, urin, cakaran di pohon, bangkai, kubangan, tulang, suara, gesekan badan, tandukan, bekas makan, sarang dan sosoran (*rooting*).
  - b) Informasi yang dicatat dari setiap temuan meliputi koordinat, spesies, tipe temuan, usia temuan, habitat, ID foto temuan, temuan di jalur, dan ID sampel feses.
  - c) Selain data spesies, temuan gangguan juga dicatat yang meliputi bekas kebakaran, pembalakan, perambahan hutan,

perburuan, pengambilan hasil hutan bukan kayu, penangkapan ikan dan akses jalan.

- d) Setiap foto temuan harus disertakan skala ukur.
- e) Pencatatan jejak satwa pada setiap segmen:
  - **Non harimau:** jika ditemukan dari satu lebih tipe temuan dari jejak satwa yang sama, pencatatan hanya dilakukan satu kali untuk tipe temuan pertama.
  - **Harimau:** seluruh tipe temuan yang berbeda dicatat.
  - **Sampel feses harimau:** seluruh sampel feses harimau atau yang diduga harimau yang ditemukan saat survei maupun perjalanan ke dan dari lokasi survei **harus dicatat dan dikoleksi** (Gambar 2.6).
- f) Pencatatan dalam lembar data jika:
  - Survei dalam ID petak yang sama pada hari berikutnya (ganti hari), pencatatan dilakukan di lembar baru.
  - Survei di ID petak berbeda pada hari yang sama, pencatatan pada ID petak baru dilakukan di lembar baru.

### Pencatatan bukaan tajuk

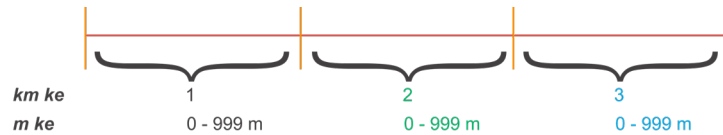
Bukaan tajuk merupakan kovariat yang digunakan untuk memprediksi proporsi hunian. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan densiometer (Gambar 2.3).

1. Bukaan tajuk dicatat berdasarkan jumlah titik yang tidak tertutup tajuk pada densiometer.
2. Untuk menjaga konsistensi pengukuran bukaan tajuk hanya dilakukan oleh satu orang dalam satu tim.



Gambar 2.3 Densiometer

## Ringkasan



1. Petak survei berukuran 17 x 17 km. Setiap petak survei memiliki panjang jalur 4 - 40 km yang terbagi dalam ulangan.
2. Panjang jalur dalam petak survei terbagi dalam ulangan dengan panjang 1 km. Ulangan dicatat dalam kolom "km ke-" pada lembar data.
3. Ulangan terbagi dalam segmen 200 m, dan dicatat dalam kolom "m ke-" pada lembar data. Pencatatan "m ke-" kembali ke "0" pada ulangan selanjutnya.
4. Pencatatan temuan dilakukan dalam setiap segmen.
5. Jika dalam setiap segmen ditemukan lebih dari satu tipe temuan, baik tipe sama atau berbeda, dari spesies yang sama, pencatatan hanya dilakukan di temuan pertama.

Contoh:

- Segmen 1 (0 - 200) ditemukan kotoran gajah (m ke-20) dan tapak gajah (m ke-150), hanya temuan pertama yang dicatat.
- Segmen 2 (200 - 400) ditemukan kotoran gajah (m ke-250) dan tapak rusa (m ke-350), kedua temuan dicatat karena jejak dari spesies yang berbeda.

### 6. Harimau

- a) Jika pada setiap segmen ditemukan lebih dari satu tipe temuan berbeda, seluruh temuan dicatat.

Contoh:

Segmen 1 (0 - 200) ditemukan tapak harimau (m ke-50) dan kotoran harimau (m ke-160), kedua temuan dicatat.

- b) Jika pada setiap segmen ditemukan lebih dari satu tipe temuan yang sama, temuan yang dicatat adalah yang ditemukan pertama kali.

Contoh:

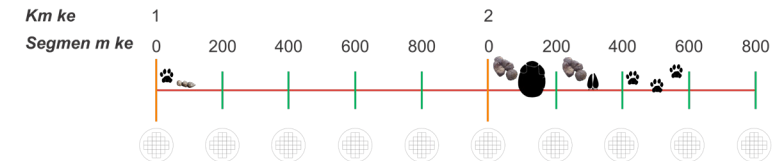
Segmen 3 (400 - 600) ditemukan tiga tapak harimau, hanya temuan pertama yang dicatat.

- c) Seluruh temuan feses harimau atau yang diduga harimau, di jalur survei dan di perjalanan menuju lokasi survei, dicatat dan jika kondisinya baik harus dikoleksi.

Contoh:

Segmen 4 (600 - 800) ditemukan feses harimau (m ke-650) dan ditemukan feses diduga harimau (m ke-750), kedua temuan dicatat dan dikoleksi.

4. Jika ditemukan tapak spesies yang sama di lebih dari satu segmen secara berurutan, maka pencatatan tetap dilakukan pada setiap segmen.
5. Pengukuran tajuk dilakukan di setiap awal segmen 200 m.



## Dokumentasi

### 1. Foto temuan

- Setiap temuan didokumentasikan.
- Temuan jejak didokumentasikan dan dengan menggunakan pembanding.
- Jika temuan jejak pada pohon, dokumentasikan dari jarak dekat dengan pembanding dan dari jarak jauh dengan manusia sebagai pembanding.
- Foto harus fokus, cahaya yang cukup, sudut pengambilan foto yang tepat (paling dekat 30 cm dari temuan - Lampiran 7).

### 2. Kegiatan

- Setiap tim setidaknya memiliki foto bersama saat survei.
- Setiap tim memiliki foto kegiatan survei.

## Pengambilan Sampel Feses

Persiapan alat dan bahan serta analisis akan dilakukan oleh tim data pusat. Tim di lapangan akan mengambil sampel berupa feses harimau dengan:

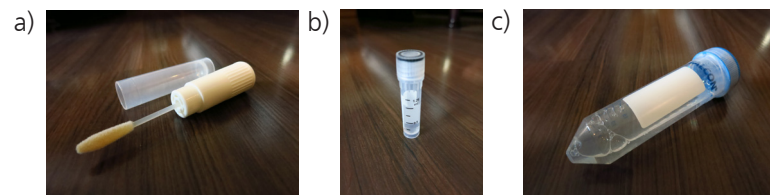
### Alat dan Bahan

#### Alat

- Sarung tangan
- Aplikator *swab* steril dari bahan sintetik (Gambar 2.4a)
- Tabung 2 mL steril dengan *O-ring* (Gambar 2.4b)
- Tabung sentrifugasi 50 mL steril (dibawa dalam posisi tegak karena rentan bocor)
- Parafilm
- Gunting
- Alumunium *foil*
- Plastik tempat menyimpan tabung 2 mL atau kotak sampel tabung 2 mL
- Plastik tempat menyimpan tabung 50 mL atau kotak sampel tabung 50 mL
- Plastik untuk tabung 50 mL
- Spidol *marker* permanen
- Plastik sampel hitam
- Plastik sampah

#### Bahan

- Larutan bufer lisis Longmire: aquades steril, detergen, dan garam.



Gambar 2.4 a) aplikator *swab*, b) tabung 2 ml dengan *O-ring*,  
c) tabung sentrifugasi 50 mL

## Metode Pengambilan Sampel

1. Saat menemukan feses harimau atau yang diduga harimau, baik saat pelaksanaan survei ataupun perjalanan menuju lokasi survei, lakukan pendataan feses (ukur, catat, dan dokumentasikan).
2. Bandingkan feses dengan foto perbandingan feses untuk memutuskan pengambilan atau tidak feses (Gambar 2.6). Jika:
  - a. Feses tidak diambil maka cukup dilakukan pendataan.
  - b. Feses diambil, maka lakukan tahapan “pengambilan sampel”.
3. Pengambilan sampel harus dalam keadaan steril dan dengan hati - hati.

### Pengambilan Sampel

1. Pada setiap temuan feses, sampel diambil dan disimpan dalam dua buah tabung 2 mL dan satu tabung 50 mL.
2. Pastikan tim dalam keadaan siap dengan meletakkan barang bawaan dan keluarkan paket sampel feses. Jika dalam keadaan hujan atau diduga akan hujan, gunakan terpal, ponco, ataupun payung untuk melindungi feses, paket, dan pelaksana (pengambil sampel feses) sampel dari hujan.
3. Pelaksana terdiri dari 1 - 2 orang. Satu pelaksana untuk mengambil sampel dan satu untuk membantu mempersiapkan alat yang diperlukan.
4. Pastikan tangan pelaksana dalam keadaan kering dan mengikat rambut jika panjang.
5. Ambilah sarung tangan dalam plastik klip. Pada saat pengambilan sarung tangan, pastikan pelaksana mengambil sarung tangan pada bagian pergelangan tangan. **Hindari menyentuh bagian jari, telapak tangan, ataupun punggung tangan dari sarung tangan.**
6. Tabung 2 mL dan untuk tabung pertama (A).
  - a. Ambil dan buka satu aplikator *swab* dan satu tabung 2 mL. Saat membuka tabung pastikan tutup bagian dalam tabung tidak menyentuh tanah atau berikan pada pelaksana kedua.
  - b. Celupkan aplikator *swab* ke dalam tabung dan basahi dengan larutan.



- c. Usaplah bagian ujung aplikator *swab* pada permukaan feces dengan diputar. **Hindari menyentuh bagian dalam feces atau benda lain di sekitarnya.**
  - d. Celupkan aplikator *swab* yang sudah diusap pada permukaan feces ke dalam tabung.
  - e. Lakukan tahapan 6c dan 6d hingga 2 - 3 kali atau jika dirasa perlu.
  - f. Ambil gunting dan alkohol *swab*.
  - g. Bersihkan gunting dengan menggunakan alkohol *swab*. Pastikan bagian yang digunakan untuk menggunting steril.
  - h. Setelah pengambilan sampel selesai, masukkan aplikator *swab* ke dalam tabung 2 mL lalu angkat sedikit tangkainya kemudian potong dengan menggunakan gunting pada bagian yang sejajar permukaan tabung (Gambar 2.5). **Pastikan pada saat dipotong, tangkai tidak mengganjal saat tabung akan ditutup. Jangan potong di bagian ujung aplikator.**
  - i. Tutup tabung dengan perlahan dan erat. **Hindari menutup terlalu kencang karena akan merusak tabung.**
  - j. Berilah kode sampel pada permukaan tabung dengan spidol *marker* permanen. Format **IDPETAK\_INISIALKETUATIM\_IDTABUNG** misalnya **N33W44\_RPA\_1A**. **INISIALKETUATIM** adalah inisial ketua tim survei dan terdiri dari tiga huruf. **IDTABUNG** angka disesuaikan dengan nomor pengambilan sampel sedangkan huruf (A atau B) merupakan kode tabung.
  - k. Ambil aluminium *foil* berukuran kecil kemudian gunakan untuk membungkus tabung.
  - l. Ambil plastik sampel lalu simpan tabung yang sudah dibungkus di dalamnya.
7. Tabung 2 mL dan untuk tabung 2 mL kedua (B).
- a. Ulangi tahapan 6a dan 6b.
  - b. Usap pada sisi permukaan lain feces. Jika perlu, gulingkan feces perlahan dengan aplikator *swab* untuk mendapatkan permukaan bawah feces. **Pastikan tidak menusuk feces atau mengambil permukaan dalam feces yang terputus.**

- c. Ulangi tahapan 6d, 6e, 6h, 6i.
- d. Berilah kode sampel pada permukaan tabung dengan spidol *marker* permanen. Format: **IDPETAK\_INISIALKETUATIM\_IDTABUNG** misalnya **N33W44\_RPA\_1B**. **IDPETAK** adalah ID petak permanen SWTS.
- e. Ulangi tahapan 6k dan 6l.
- f. Ikat plastik sampel tabung kecil.
- g. Ambil gunting dan alkohol *swab*.
- h. Bersihkan gunting dengan menggunakan alkohol *swab*. Pastikan bagian yang digunakan untuk menggunting steril.



Gambar 2.5 Cara memotong aplikator *swab*

8. Tabung 50 mL
- a. Ambil tabung sentrifugasi 50 mL lalu buka perlahan. Saat membuka tabung pastikan tutup bagian dalam tabung tidak menyentuh tanah atau berikan pada pelaksana tambahan.
  - b. Ambil feces dan masukkan ke dalam tabung hingga  $\frac{3}{4}$  bagian tinggi tabung. **Pastikan larutan dan feces tidak meluber dan hindari pengambilan feces tidak mencapai bagian target.**
  - c. Tutup tabung dengan perlahan dan erat. **Hindari menutup terlalu kencang karena akan merusak tabung.**
  - d. Lapsi celah tutup tabung dengan parafilm. Gunakan satu jempol untuk menahan pangkal parafilm lalu putar mengitari tutup tabung hingga menutupi seluruh celah.

- e. Berilah kode sampel pada permukaan tabung dengan spidol *marker* permanen. Format: **IDPETAK\_INISIALKETUATIM\_IDTABUNG** misalnya **N33W44\_RPA\_1C. IDTABUNG** angka disesuaikan dengan nomor pengambilan sampel sedangkan huruf (C) merupakan kode tabung 50 mL.
- f. Ambil aluminium *foil* kemudian gunakan untuk membungkus tabung.
- g. Ambil plastik sampel lalu simpan tabung yang sudah dibungkus di dalamnya.
9. Ambil plastik hitam sampel lalu masukkan plastik berisi tabung 2 mL dan 50 mL atau simpan seluruh tabung dalam kotak tabung yang sudah disediakan.
10. Simpan sampah bekas pengambilan sampel ke dalam plastik sampel.
11. Untuk melepas sarung tangan, tariklah bagian pergelangan lalu lepaskan. Simpan di dalam plastik sampah.
12. Ikat plastik sampah dan simpan. **Jangan meninggalkan sampah bekas pengambilan sampel feses.**
13. Feses yang tersisa jangan dibuang atau dihancurkan. **Feses merupakan salah satu penanda daerah jelajah satwa.**

### Penyimpanan Feses

1. Tabung 50 mL harus dibawa dalam disimpan dalam posisi tegak untuk mencegah bocor.
2. Pembawa sampel feses dan sampah bekas dianjurkan berbeda untuk menghindari kontaminasi.
3. Untuk meminimalisir penggunaan plastik, tim dapat menggunakan boks sampel yang sudah disekat seukuran tabung. Pastikan tabung tetap dilapisi aluminium *foil* dan kotak dibawa dengan hati-hati.
4. Pastikan penyimpanan sampel tidak langsung terpapar sinar matahari, terkena air, dan aman dari serangga.

### Perbandingan Kondisi Feses

Saat menemukan feses, bila ada kemungkinan bahwa feses yang ditemukan adalah kotoran harimau sumatera, feses diambil hanya bila masih dalam keadaan baik. Lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Perbandingan kondisi feses harimau



## Perlakuan Data

### Pengelolaan data

Pengelolaan data terdiri dari empat level dengan tugas dan hasil yang akan dicapai, yaitu:

#### 1. Tim lapangan

##### Tugas

- Melaksanakan survei okupansi: melakukan pendataan temuan jejak spesies target dan pengambilan sampel feses harimau.
- Mengaktifkan GPS *tracking* jalur survei dan menyimpan GPS *tracking* dan *waypoint* temuan (selanjutnya disebut data GPS).
- Mendokumentasikan lembar data dan kegiatan tim lapangan.
- Menyimpan sampel feses pada tempat yang sejuk dan tidak terkena matahari langsung (bisa disimpan di dalam kotak dengan masing-masing sampel per tim diletakkan dalam satu plastik klip yang diberi label).
- Mengemas sampel dengan rapi, rapat, dan pastikan tabung tidak bocor.
- Melakukan entri lembar data dari setiap perjalanan ke lembar *database* dokumen .xlsx.
- Menyimpan hasil dokumentasi kegiatan.
- Melaporkan hasil dari setiap perjalanan survei dalam bentuk laporan sederhana yang berisi: tim pelaksana, pelapor, waktu pelaksanaan, ID petak, capaian, dan rintangan (Lampiran 10).

##### Hasil

- Lembar data survei.
- Dokumentasi temuan dan kegiatan.
- GPS *tracking* dan *waypoint* dalam format .shp. untuk setiap perjalanan.
- Laporan pelaksanaan kegiatan survei.
- *Database* hasil survei untuk setiap perjalanan.

#### 2. Koordinator lapangan atau staf *database* lapangan.

##### Tugas

- Mengumpulkan lembar data dan laporan tim lapangan.
- Memverifikasi jejak yang tidak yakin teridentifikasi saat di lapangan.
- Mengompilasi lembar data setiap petak, mendokumentasikan dan menyimpan dalam format .pdf.
- Memverifikasi dan mengompilasi *database* untuk setiap petak.
- Memverifikasi laporan dan mengompilasinya untuk setiap petak.
- Melakukan verifikasi temuan dan dokumentasi berdasarkan dokumentasi di setiap segmen.
- Memastikan kesesuaian ID temuan sesuai yang tertulis pada lembar data lapangan dengan nama dokumentasi.
- Melakukan verifikasi GPS *tracking* dan *waypoint* dengan referensi koordinat WGS 84 dan format penulisan derajat menit detik.
- Memastikan kesesuaian kode sampel feses dan kode pada lembar data.
- Memilih dokumentasi lapangan terbaik (maksimal 3 foto/petak) dan beri ID dengan format **ORGANISASI\_IDPETAK\_NO.FOTO (1/2/3)**. Misalnya dokumentasi tim FFI pada petak N33W44, maka **FFI\_N33W44\_1**.
- Mentransformasikan lembar data ke *database template* dalam format .xlsx yang sudah disediakan lalu disimpan dengan format **ORGANISASI\_DATABASE\_IDPETAK**. Misalnya lembar data tim FFI pada petak N33W44, maka **FFI\_DATABASE\_N33W44**.
- Mentransformasikan data GPS, menyimpan, dan menamakan dokumen dengan format **ORGANISASI\_GPS\_IDPETAK**. Misalnya data GPS tim FFI pada petak N33W44, maka **FFI\_GPS\_N33W44**.

- Merapikan laporan kegiatan tim survei (penggunaan tata bahasa dan format baku) dan diberi nama dengan format **ORGANISASI\_IDPETAK\_WAKTUSURVEI**. Misalnya laporan tim FFI pada petak N33W44, maka **FFI\_N33W44\_17-260kt2018**.
- Memverifikasi pengemasan sampel dalam kotak dan memastikan seluruh tabung sampel tertutup rapat, rapi, dan tidak tumpah.

#### Hasil

- *Database* yang telah diverifikasi untuk setiap petak.
- Data GPS kegiatan survei untuk setiap petak.
- Dokumentasi kegiatan survei per petak.
- Dokumentasi lembar data survei per petak.
- Laporan kegiatan survei.
- Sampel feses yang aman untuk dikirim dan dianalisis.

### 3. Koordinator data (organisasi)

#### Tugas

- Menyimpan data mentah hasil survei dan lembar data survei (sebagai *back up*).
- Memverifikasi jejak yang tidak yakin teridentifikasi saat di lapangan.
- Memverifikasi *database* dan mengompilasinya untuk setiap lanskap.
- Memverifikasi data GPS kegiatan survei mengompilasinya untuk setiap lanskap.
- Memverifikasi dokumentasi kegiatan sesuai dengan format baku.
- Memverifikasi dokumentasi lembar data survei.
- Memilih maksimal 10 buah dokumentasi kegiatan terbaik untuk setiap lanskap.
- Memverifikasi laporan kegiatan survei mengompilasinya untuk setiap lanskap.
- Memverifikasi kode sampel feses dan kode pada lembar data.

- Memverifikasi pengemasan sampel dalam kotak dan memastikan seluruh tabung sampel tertutup rapat, rapi, dan tidak tumpah.
- Memastikan pengiriman sampel, kondisi pengiriman tidak boleh panas. Sebaiknya suhu pengiriman sekitar 25°C dan tidak lebih.
- Pengiriman sampel dapat dilakukan melalui jalur darat, dan udara, setelah survei selesai atau setiap 4 - 6 bulan sekali.
- Mendampingi dalam proses pengiriman.
- Mengirimkan sampel feses ke laboratorium yang telah ditunjuk sebagai tempat untuk menganalisa feses.
- Mengirimkan laporan, *database*, data GPS dan dokumentasi kegiatan terpilih ke tim analisis dengan format : **NamaLanskap\_Jenis Dokumen (Laporan/Database/DataGPS)\_Organisasi Ketua**. Misalnya: WayKambas\_Laporan\_WCS (nama lanskap lihat di *database* atau dokumen "ORGID\_Cells" di situs SWTS). Untuk format dokumentasi kegiatan: **NamaLanskap\_Dokumentasi (1/2/3...../10)\_NamaOrganisasiPelaksana**. Misalnya: WayKambas\_Dokumentasi 10\_PKHS.

#### Hasil

- *Database* survei okupansi.
- Data GPS kegiatan survei yang telah terverifikasi.
- Dokumentasi kegiatan yang telah terverifikasi.
- Laporan kegiatan survei yang telah terverifikasi.
- Data GPS untuk setiap lanskap.

### 4. Analisis dan pelapor

#### Tugas

- Koordinasi dengan koordinator data organisasi dalam proses pengumpulan dan verifikasi data.
- Mentransformasikan *database* menjadi matriks okupansi, dan menyimpan.
- Menyusun *dataset* spasial dan matriks okupansi tingkat pulau (*island wide*).

- Memverifikasi dan menyimpan laporan kegiatan.
- Menganalisis data hasil survei.
- Mengembalikan data hasil survei dan laporan yang sudah diverifikasi ke setiap organisasi.

#### Hasil

- *Dataset* GPS, dokumentasi, dan matriks okupansi tingkat pulau.
- Kompilasi laporan kegiatan survei.
- Data hasil analisis dan pelaporan hasil analisis.

5. Pusat data (Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati dan Forum HarimauKita)

#### Tugas

- Menyimpan data hasil dan laporan survei, data GPS kegiatan survei, dan dokumentasi kegiatan.

#### Catatan :

**Tim yang terlibat dalam survei okupansi maupun pengelola data tidak diperkenankan untuk membagikan data temuan ke pihak lain tanpa sepengetahuan dan izin pemerintah.**

## Analisis Data

### Survei Okupansi

Analisis pemodelan petak hunian (*occupancy modelling*) yang mempertimbangkan probabilitas deteksi spesies dilakukan menggunakan metode estimasi *maximum likelihood* yang dikembangkan oleh (MacKenzie dkk., 2006). Untuk melihat faktor yang mempengaruhi tingkat hunian harimau sumatera, analisis tersebut akan dijalankan dengan memodelkan pengaruh beberapa kovariat berupa: (1) variasi geografis dan kondisi lingkungan di setiap petak, (2) keberadaan spesies mangsa dan (3) aktivitas manusia. Setiap model akan dikaji berdasarkan nilai "*Akaike Information Criterion* (AIC)" untuk menentukan model mana yang memiliki dukungan kuat sebagai model terbaik (Anderson dkk., 1998).

Secara umum, data yang dikerjakan akan menghasilkan (1) basis data nasional mengenai keberadaan harimau sumatera pada setiap pemantauan, (2) mengetahui pengaruh dari setiap kovariat pada tingkat hunian harimau dan spesies mangsanya, (3) data demografis harimau dalam setiap pemantauan. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk upaya konservasi yang akan dituangkan dalam dokumen STRAKOHAS selanjutnya.

### Sampel Feses

1. Analisis dilakukan di laboratorium yang memiliki fasilitas yang memadai.
2. Sampel akan diekstraksi menggunakan Maxwell RSC kit atau "QIAamp" DNA Tissue kit mengikuti protokol ekstraksi DNA untuk sampel feses yang tertera pada kit.
3. Hasil ekstraksi DNA akan dianalisis untuk mengetahui spesies, individu, jenis kelamin, dan pakan. Primer untuk yang akan digunakan per analisis adalah sebagai berikut:
  - a. Analisis spesies (Mondol dkk., 2015; Mukherjee dkk., 2007)  
Primer yang digunakan adalah primer spesifik spesies untuk harimau dengan target fragmen DNA mitokondria.
  - b. Analisis individu (Mondol dkk., 2015; Williamson dkk., 2002;

Natesh dkk., [belum dipublikasikan]).

Primer yang digunakan adalah primer SNP/mikrosatelit yang mencakup loci yang teramplifikasi terbaik.

c. Analisis jenis kelamin (Mondol dkk., 2015)

Primer yang digunakan adalah primer modifikasi yang mendeteksi area pembeda antara homolog kromosom X dan Y.

d. Analisis pakan (Mumma dkk., 2016)

- Primer yang digunakan adalah primer untuk fragmen DNA mitokondria spesies mangsa yang ingin diketahui (babi hutan, sambar, dan muntjac).
- Dari satu sampel dibuat campuran PCR sejumlah spesies mangsa yang ingin diketahui.

4. Campuran PCR berisikan 3,5  $\mu$ l *buffer mix*, 4  $\mu$ M BSA, 0,2  $\mu$ M primer *mix* (berlaku untuk masing-masing primer *forward* dan *reverse*), dan 1-3  $\mu$ l ekstraksi DNA (Mondol dkk., 2015).
5. Pembuatan campuran PCR tanpa berisi DNA sampel sebagai kontrol negatif.
6. Semua campuran PCR yang telah dibuat, termasuk yang berisi sampel dan yang kontrol negatif, di-PCR untuk mengamplifikasi sekuens DNA pada area target.
7. Hasil PCR akan dielektroforesis pada agarose 2% untuk mengetahui apakah sekuens DNA target berhasil teramplifikasi.
8. Produk PCR akan dipurifikasi untuk persiapan *sequencing*.
9. Hasil sekuens sampel akan dibaca menggunakan software "Finch TV" (<https://digitalworldbiology.com/FinchTV>) dan "DNA Baser" (<http://www.dnabaser.com/>).
10. Pengecekan sekuens dilakukan dengan melakukan "BLAST" pada situs "GenBank" (<http://g.co/kgs/ShgkB3>).
11. Analisis genetika akan dilakukan menggunakan software MEGA (<https://www.megasoftware.net/>) dan "PAUP" (<https://paup.phylosolutions.com/>).

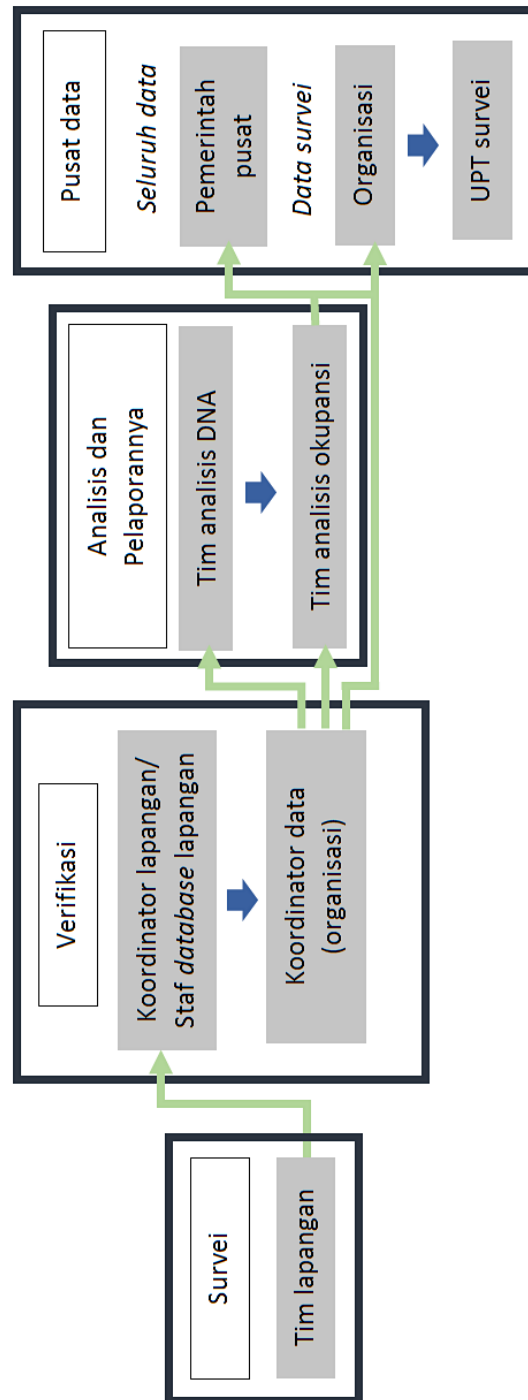
## Pelaporan

Pembuatan laporan dengan penjelasan yang singkat dan jelas akan memudahkan orang lain untuk memahami survei yang telah dilaksanakan. Pembuatan laporan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing organisasi maupun para mitra yang dilibatkan. Terdapat dua hal yang perlu dijelaskan dalam laporan, yaitu: (1) deskripsi area survei yang berisi kondisi vegetasi dan topografi secara umum, dan (2) usaha survei, yang berisi informasi anggota tim yang ikut dalam survei, total petak yang ditempuh dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh masing-masing petak tersebut (Lampiran 10).

## Alur Data

Alur data dibuat untuk mempermudah penyampaian data dari tim lapangan ke tim pusat untuk dapat dikelola.

1. Pada setiap akhir sesi survei, tim lapangan memberikan lembar data survei (*tallysheet*), melaporkan hasil kegiatan, menyerahkan foto jejak temuan dan kegiatan kepada koordinator lapangan/staf *database* lapangan.
2. Data kemudian dikelola dan diverifikasi oleh beberapa level: koordinator lapangan/staf *database* lapangan dan koordinator data (organisasi).
3. Data dari koordinator data (organisasi) kemudian diserahkan ke analisis dan pelapor. Analisis dan pelapor kemudian akan menyerahkan ke pusat data.
4. Jika data sudah terverifikasi oleh analisis dan pelapor, tiap organisasi akan mengirimkan data ke masing-masing UPT.



Gambar 2.7 Alur data

## Target Spesies dan Gangguan

Berikut adalah daftar spesies target dalam survei okupansi.

Tabel 1.1 Daftar spesies target

No	Nama Indonesia	Nama latin
1	Harimau sumatera	<i>Panthera tigris sumatrae</i>
2	Kucing liar berukuran kecil-sedang	Felidae
3	Gajah sumatera	<i>Elephas maximus sumatrensis</i>
4	Badak sumatera	<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>
5	Orangutan sumatera	<i>Pongo abelii</i>
6	Tapir	<i>Tapirus indicus</i>
7	Rusa	<i>Rusa unicolor</i>
8	Kijang	<i>Muntiacus muntjak</i>
9	Babi	<i>Sus scrofa</i>
10	Pelanduk	<i>Tragulus sp.</i>
11	Kambing hutan	<i>Capricornis sumatraensis</i>
12	Beruk	<i>Macaca nemestrina</i>
13	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>
14	Beruang	<i>Helarctos malayanus</i>
15	Ajag	<i>Cuon alpinus</i>
16	Rangkong gading	<i>Rhinoplax vigil</i>
17	Kambing peliharaan	<i>Capra aegagrus</i>
18	Anjing	<i>Canis lupus</i>
19	Sapi	<i>Bos taurus</i>
20	Kerbau	<i>Bos bubalis</i>

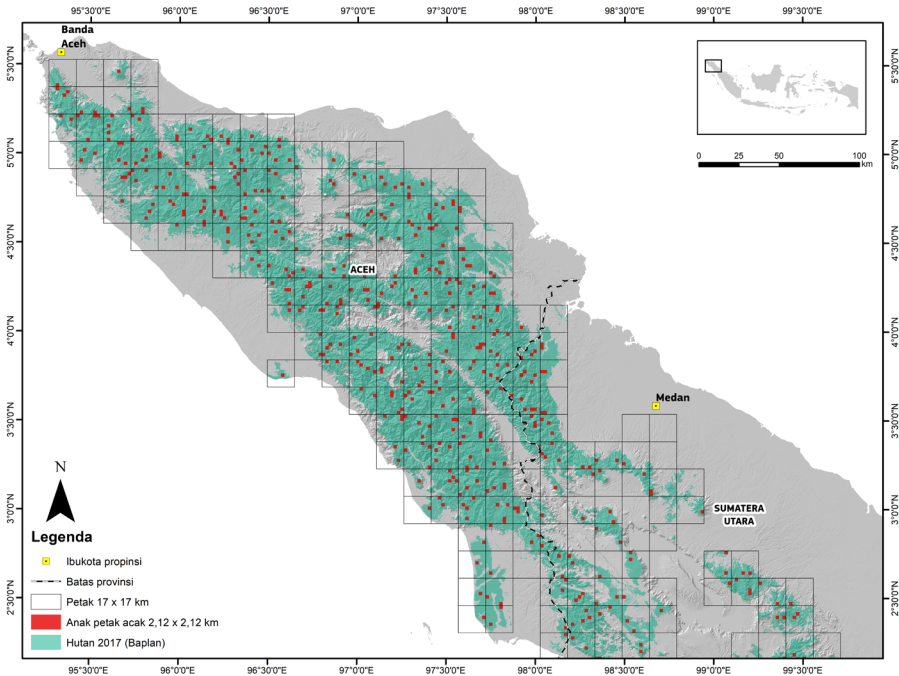
Berikut adalah daftar gangguan yang perlu dicatat jika ditemukan saat melakukan survei jalur.

Tabel 1.2 Daftar gangguan

No.	Gangguan
1	Bekas kebakaran
2	Pembalakan
3	Perambahan hutan
4	Perburuan
5	Pengambilan hasil hutan bukan-kayu
6	Penangkapan ikan
7	Akses jalan

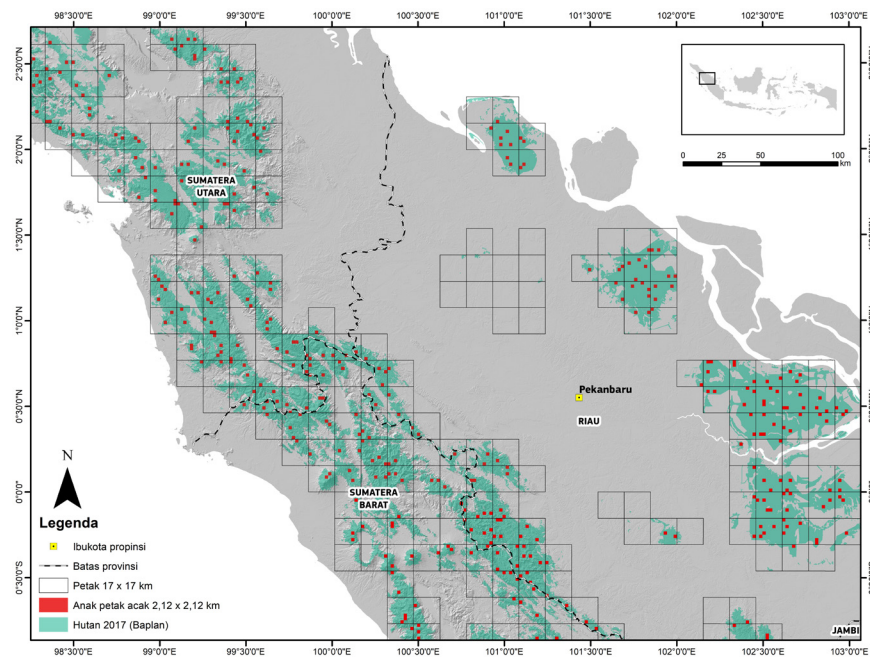
### Anak Petak Acak

Survei yang dilaksanakan harus melewati anak petak acak. Berikut adalah gambar anak petak acak untuk kawasan survei di seluruh Pulau Sumatera.

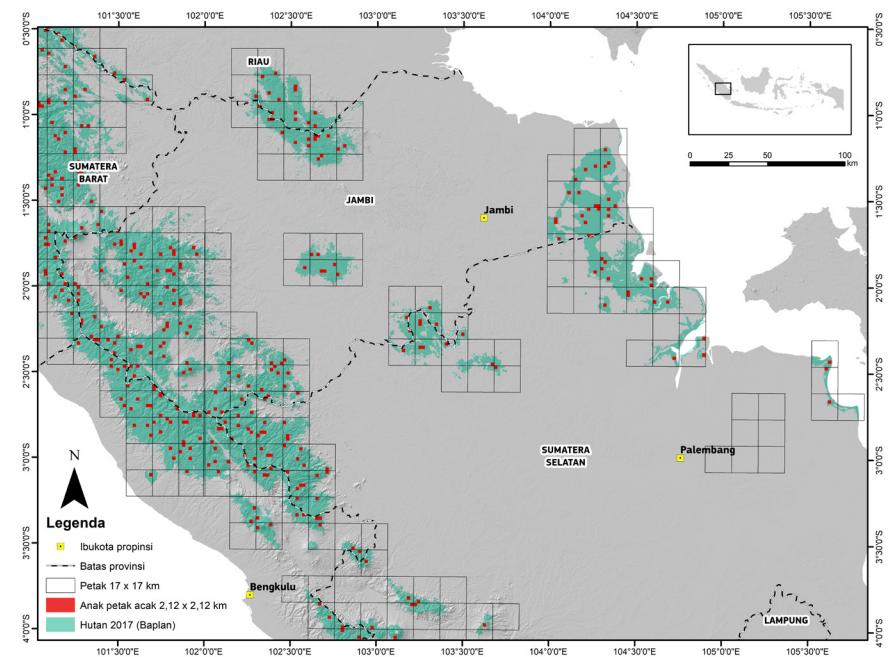


Gambar 2.8 Anak petak acak di bagian utara Pulau Sumatera

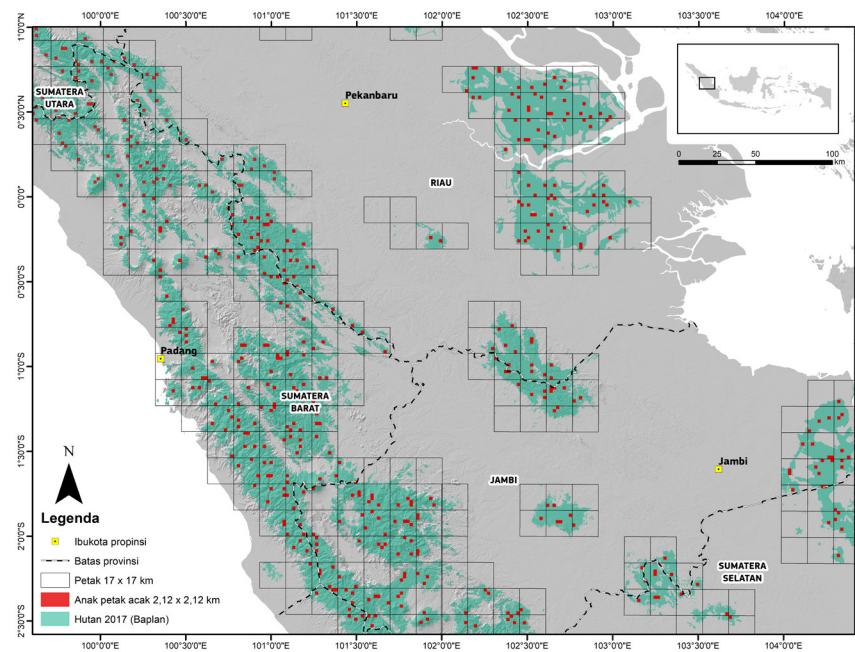




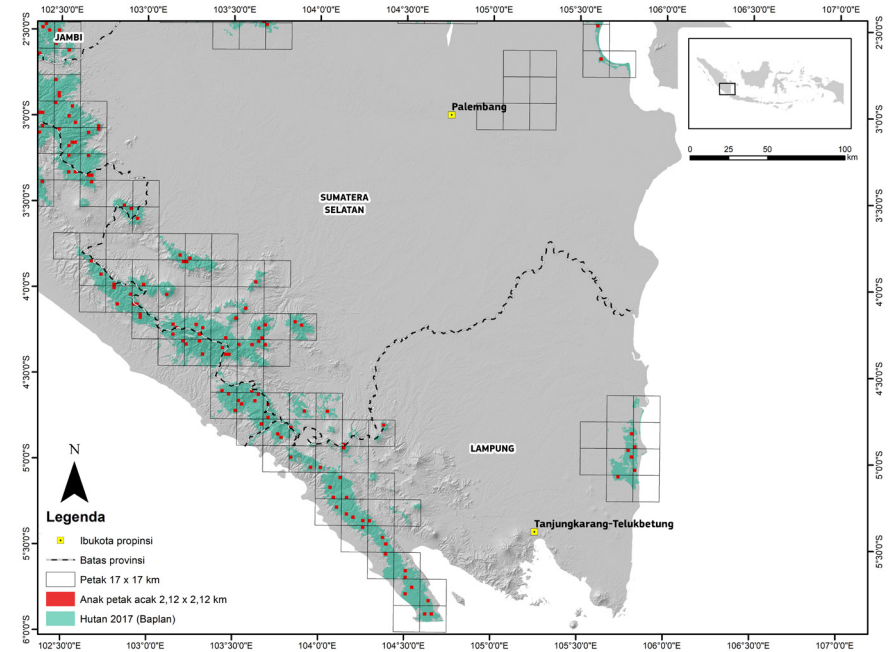
Gambar 2.9 Anak petak acak di bagian tengah Pulau Sumatera (a)



Gambar 2.11 Anak petak acak di bagian selatan Pulau Sumatera (a)



Gambar 2.10 Anak petak acak di bagian tengah Pulau Sumatera (b)



Gambar 2.12 Anak petak acak di bagian selatan Pulau Sumatera (b)

- Anderson, D. R., Burnham, K. P. and White, G. C. 1998. Comparison of Akaike information criterion and consistent Akaike information criterion for model selection and statistical inference from capture-recapture studies, *Journal of Applied Statistics*. Taylor & Francis, 25(2), pp. 263–282.
- Linkie, M. et al., 2008. *Panthera tigris ssp. sumatrae*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. A. and Hines, J. E. 2006. *Occupancy modeling and estimation*. Academic, San Diego, CA, 324.
- Mondol, S., Kumar, N. S., Gopalaswamy, A., Sunagar, K., Karanth, K. U., & Ramakrishnan, U. 2015. Identifying species, sex and individual tigers and leopards in the Malenad-Mysore Tiger Landscape, Western Ghats, India. *Conservation Genetics Resources*, 7(2), 353–361. <https://doi.org/10.1007/s12686-014-0371-9>.
- Mukherjee, N., Mondol, S., Andheria, A., & Ramakrishnan, U. 2007. Rapid multiplex PCR based species identification of wild tigers using non-invasive samples. *Conservation Genetics*, 8(6), 1465–1470. <https://doi.org/10.1007/s10592-007-9289-z>.
- Mumma, M. A., Adams, J. R., Zieminski, C., Fuller, T. K., Mahoney, S. P., & Waits, L. P. 2016. A comparison of morphological and molecular diet analyses of predator scats. *Journal of Mammalogy*, 97(1), 112–120. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv160>.
- Natesh, M., Taylor, R.W., Truelove, N., Hadly, E.A., Palumbi, S., Ramakrishnan, U., & Petrov, D. (in-press). Empowering conservation practice with efficient and economical genotyping from poor quality samples using mPCRseq.
- Simcharoen, A. et al., 2014. Female tiger *Panthera tigris* home range size and prey abundance: Important metrics for management. *ORYX*, 48(3).



Wibisono, H.T. 2007. A Survey Protocol Sumatran Tiger and Large Mammal Monitoring: Patch Occupancy Approach. Wildlife Conservation Society.

Wibisono, H.T. 2007. Protokol Jalur Survey. Wildlife Conservation Society.

Wibisono, H.T. et al., 2011. Population Status of a Cryptic Top Predator: An Island-Wide Assessment of Tigers in Sumatran Rainforests. PLOS ONE, 6(11), p.e25931. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025931>.

Williamson, J. E., Huebinger, R. M., Sommer, J. A., Louis, E. E., & Barber, R. C. 2002. Development and cross-species amplification of 18 microsatellite markers in the Sumatran tiger (*Panthera tigris sumatrae*). Molecular Ecology Notes, 2(2), 110–112. <https://doi.org/10.1046/j.1471-8286.2002.00163.x>.

### 1. Cara Membuat Petak Acak Bertingkat

1. Mengunduh dan menginstal *SDT* pada *ArcGIS* 10.x
  - Unduh aplikasi Sampling Design Tool (SDT) pada tautan <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=f7289cfc69204aa688e8c7c739fc0901>.
  - Setelah aplikasi "*SDT*" selesai diunduh, klik dua kali untuk menginstal aplikasi hingga selesai.
  - Setelah itu, buka "*ArcMap*", kemudian klik kanan pada daerah yang kosong di bagian "*toolbar*" hingga keluar daftar "*tool*" yang akan dipanggil. Setelah itu pilih "*Customize*" pada pilihan paling bawah.
  - Klik pada tab "*Commands*", kemudian cari dan pilih "*Biogeography Branch*" pada jendela "*Categories*", lalu akan muncul tool "*Sampling Tool*" di bawah jendela "*Commands*".
  - Toolbar "*Sampling Tool*" dapat dipindahkan ke lokasi yang diinginkan pada toolbar *ArcGIS* dengan cara klik kiri dan tahan (*drag and drop*) kemudian pindahkan ke posisi yang diinginkan.
2. Menentukan jumlah anak petak per petak berdasarkan proporsi hutan pada setiap petak.
  - Buka "*ArcMap*" dan buka dua data dalam format shapefile; data tutupan hutan terbaru dengan nama "**Hutan**" dan petak 17 x 17 km dengan nama "**Petak**".
  - Potong data "**Hutan**" dengan "**Petak**" menggunakan tool "*Intersect*".
  - Hitung luas tutupan hutan pada tiap petak dalam satuan km<sup>2</sup>. Hal ini dapat dilakukan dengan membuka "*attribute table*" data hasil pemotongan antara tutupan hutan dengan petak. Kemudian klik "*add field*" pada "*Table Options*" dan beri nama "*Area\_km<sup>2</sup>*" dengan tipe data "*double*". Kemudian klik kanan pada judul kolom yang baru ditambah, pilih "*Calculate Geometry*" dengan sistem koordinat UTM dan unit *Square Kilometers*.

- Setelah informasi tutupan hutan pada tiap petak tersedia, jumlah anak petak acak pada tiap petak kemudian dapat dihitung berdasarkan protokol survei okupansi yang telah dibuat.
3. Membuat 64 buah anak petak berukuran 2,12 x 2,12 km pada tiap petak.
    - **"Petak"** berukuran 17 x 17 km kemudian dibagi menjadi 64 buah **"anak petak"** dengan menggunakan alat *"Create fishnet"*, isi nama file anak petak pada *"Output Feature Class"*, lalu pada *"Template Extent"* pilih *"Same as layer Petak"*, kemudian isi angka "8" pada *"Number of Rows"* dan *"Number of Columns"*. Selanjutnya uncheck *"Create Label Points"* dan pilih *"POLYGON"* pada *"Geometry Type"*.
    - Beri ID pada setiap anak petak dengan format **IDPETAK-xx**, misalnya N01W11-27 yang mengindikasikan anak petak ke 27 pada petak N01W11.
  4. Memilih anak petak yang memiliki tutupan hutan 100%.
    - Anak petak yang dipilih adalah petak yang memiliki proporsi habitat 100% (4,5 km<sup>2</sup>). Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun lebih praktis dengan menggunakan tool *"Select by location"* yang berada pada Tab *"Selection"*. Adapun yang menjadi *"Target Layer"* adalah data **anak petak** dan *"Source layer"* adalah **Habitat**. Kemudian pada pilihan *"Spatial selection method"*, pilih *"are completely within the source of layer feature"*. Metode ini hanya akan memilih anak petak yang 100% tutupan hutan.
    - Lalu ekspor anak petak yang memiliki 100% hutan ke file baru dengan nama terpilih kemudian di ekspor menjadi data baru dengan nama **Anak\_petak\_hutan**.
  5. Membuat titik acak bertingkat menggunakan "tool SDT" yang telah diaktifkan.
    - Klik pada symbol SDT pada toolbar ArcMap sehingga muncul jendela baru, pilih *"Sampling Type>> Create Point Samples"*, lalu *"Sampling Design>> Stratified Random"*, kemudian pilih

**Anak\_petak\_hutan** sebagai *"sample frame"*, lalu pilih *"ID"* pada *"Strata field"*, lalu klik *"run"*.

- Akan muncul jendela baru dengan nama *"Select Stratified Inputs"* untuk menentukan jumlah titik acak yang diinginkan per strata/tingkat, yakni satu titik random pada setiap kelas. Isi angka "1" pada kolom *"# of samples"* pada setiap baris. Selanjutnya check *"keep minimum distance between points"* agar titik acak yang dipilih tidak berdekatan. Gunakan angka *"minimum distance"* 4 km, kemudian klik *"run"*.
6. Tool SDT kemudian akan memilih anak petak secara acak dengan jumlah anak petak yang disesuaikan dengan proporsi hutan pada tiap petak. Hasil pemilihan anak petak acak kemudian di ekspor dan diberi nama **"Anak\_petak\_hutan\_acak"**.

## 2. Navigasi Darat

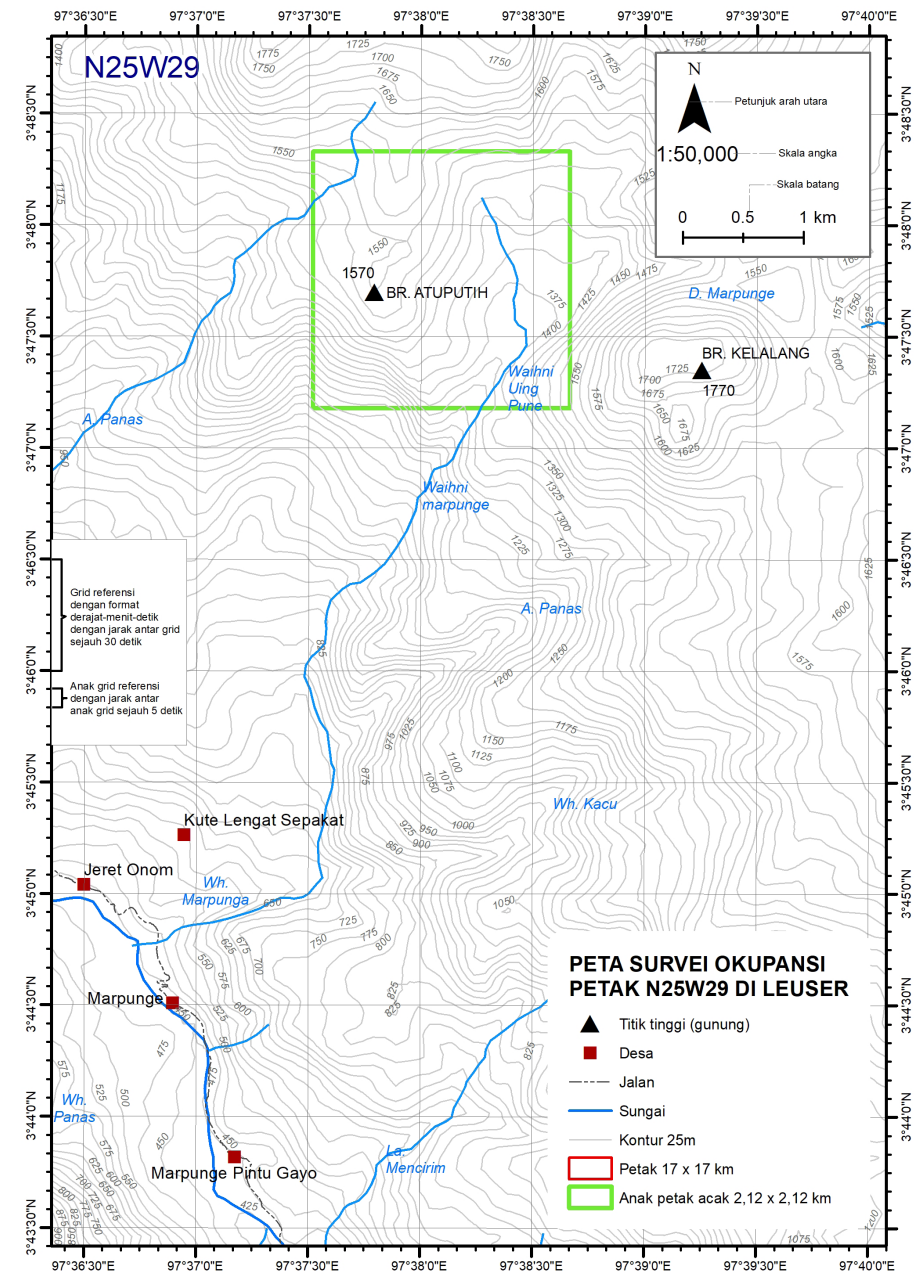
Survei okupansi harimau mengharuskan pengamat untuk mencapai target lokasi yang telah ditentukan di dalam petak seluas 17 x 17 km serta harus mencapai target minimum panjang km jalur survei. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai medan atau lokasi penelitian mutlak diperlukan oleh seorang pengamat. Salah satu pengetahuan yang paling penting adalah navigasi darat. Navigasi darat adalah suatu tehnik untuk menentukan kedudukan suatu tempat dan arah lintasan perjalanan baik di medan sebenarnya maupun pada peta. Untuk itu, ada beberapa hal penting yang diperlukan untuk melakukan navigasi darat seperti peta, kompas, GPS, serta pengetahuan atau informasi mengenai tanda-tanda di alam. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai peta dan penggunaan kompas untuk navigasi.

### 1. Peta

Dalam navigasi, peta yang dibutuhkan adalah peta topografi. Peta topografi merupakan gambaran sebagian rupa permukaan bumi (tiga dimensi) yang diterjemahkan secara matematis melalui perbandingan atau skala tertentu ke dalam media/bidang datar (dua dimensi). Dalam kegiatan SWTS, peta topografi setidaknya harus memuat:

- Garis kontur dengan interval (jarak antar garis) 25 m untuk peta skala 1:50.000 atau interval 12,5 m untuk peta skala 1:25.000.
- Perairan yang menunjukkan titik 0 mdpl seperti laut atau sungai yang menunjukkan titik terendah pada medan tersebut.
- Titik tinggi seperti puncak bukit atau gunung.
- Titik dan nama lokasi atau tanda alam yang diketahui secara umum seperti nama desa, gunung, air terjun, bukit, dll.

Selain itu, peta yang baik dan informatif harus memiliki informasi seperti **judul peta, legenda peta, nomor peta, tahun peta, arah utara, koordinat, dan skala peta** (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Contoh peta survei 1: 50.000 yang berisi informasi garis tinggi (kontur), titik tinggi, sungai, nama desa, nama gunung, dan target survei (anak petak acak).

## 2. Kompas

Kompas merupakan alat penunjuk arah Utara - Selatan magnetis bumi. Di dalam kegiatan SWTS, kompas yang dibutuhkan adalah kompas *orientering* yang digunakan untuk orientasi pada peta (Gambar 3.2). Berikut ini tata cara penggunaan kompas tersebut untuk navigasi:

### a. Menterjemahkan azimuth magnetis di atas peta

Penggunaan kompas ini adalah untuk menterjemahkan arah bidikan lokasi tujuan pada peta. Misalnya jika seorang pengamat membidik air terjun yang ada di lokasi tertentu menggunakan kompas, kemudian pengamat tersebut ingin menentukan arah (azimut) dari titik di mana ia berada ke arah air terjun tersebut dan meng gambarkannya di peta kerja. Cara penggunaan kompas untuk tujuan ini.

- Bidik Tanda Pengarah Azimut (TA) ke sasaran yang dituju (air terjun).
- Putar Lempeng Putar Arah Utara (LU) hingga Tanda Penunjuk Arah Utara (PU) tumpang tindih dengan jarum penunjuk utara magnetis (MN). Angka pada LU yang tepat berada di garis TA adalah nilai azimuth ke arah air terjun.
- Letakkan kompas pada peta dengan posisi LU searah Utara lembar peta.
- Garis yang terbentuk dari titik awal searah TA adalah azimuth magnetis pada peta.

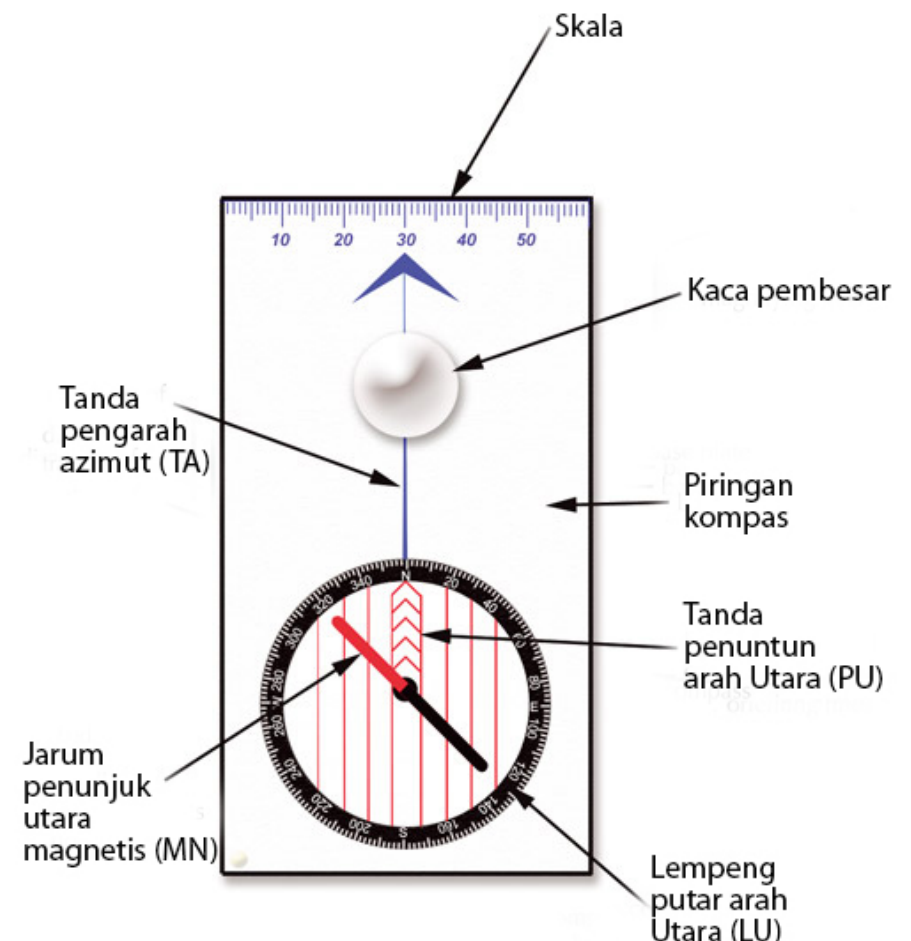
### b. Menterjemahkan azimuth peta ke azimuth magnetis

Penggunaan kompas ini adalah kebalikan dari cara (a) di atas, yakni bagaimana menerjemahkan arah yang ada di peta dengan arah sebenarnya sesuai kutub magnetis bumi. Misalnya seorang pengamat yang berada di titik A di peta membidik arah titik B yang sudah di plot di peta, kemudian si pengamat ingin mengetahui arah titik B pada medan lokasi tersebut. Cara penggunaan kompas untuk tujuan ini:

- Letakkan kompas di atas peta.
- Arahkan TA atau garis bidik ke titik sasaran yang ada di

peta (misalnya titik B).

- Putar LU yang ada di kompas sehingga PU sejajar tindih dengan petunjuk arah Utara yang ada di peta. Angka pada LU yang tepat berada di garis TA adalah nilai azimuth ke arah titik B.
- Angkat kompas dan putar sehingga tanda PU pada kompas tumpang tindih dengan jarum MN pada kompas.
- Arah yang terbidik oleh TA adalah arah tujuan (azimut) menuju titik B.



Gambar 3.2 Bagian-bagian utama pada kompas untuk navigasi

### 3. Administrasi dan Sumber Daya Manusia

Survei okupansi harimau merupakan kegiatan besar yang membutuhkan alokasi sumber daya, komitmen, dan landasan hukum yang kuat dari para pelaksana. Survei okupansi akan dilakukan menyeluruh pada daerah - daerah target di Pulau Sumatera. Kesiapan administrasi dan sumber daya manusia (SDM) yang wajib dipenuhi sebagai berikut:

#### Administrasi

Untuk menjamin kesinambungan kegiatan dan kualitas hasil pekerjaan maka pemantauan populasi harimau, kegiatan ini harus didukung oleh pedoman teknis dan pelaksanaan yang mudah dipahami. Dasar hukum penetapan tim pelaksana berupa keputusan kepala Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan penetapan perintah tugas pada setiap kegiatan wajib dipenuhi. Sebagai panduan bagi tim lapangan, Kerangka Acuan Kerja (KAK) dan proposal merupakan kewajiban administrasi yang harus dipenuhi sebelum memulai survei.

Mengikuti protokol, setiap anggota tim harus memiliki dokumen data diri personal seperti:

1. Tanda pengenal seperti KTP, paspor, SIM, dll.
2. Daftar riwayat kesehatan diri meliputi informasi operasi dan alergi (untuk informasi rahasia, informasi riwayat kesehatan diri ini dapat disimpan hanya oleh koordinator tim yang bersangkutan saja).
3. Mengisi formulir informasi diri yang dibutuhkan oleh masing – masing tim.

Setiap tim harus memiliki dokumen legalitas seperti:

1. Legalitas atau ijin seperti Surat Ijin Memasuki Kawasan Konservasi (SIMAKSI), Surat Perintah Tugas (SPT).
2. Surat tugas dari organisasi atau lembaga.
3. Dokumen terkait lainnya apabila dibutuhkan.

#### Sumber Daya Manusia

Kuantitas dan kualitas sumber daya manusia merupakan aspek penting dalam pelaksanaan pemantauan populasi harimau. Komposisi tim

survei terdiri dari petugas Pengendali Ekosistem Hutan (PEH) atau Polisi Kehutanan (Polhut) dibantu dengan masyarakat terlatih dan mitra organisasi. Jumlah minimum personil yang dibutuhkan dalam satu kegiatan lapangan adalah satu ketua tim dan 3 - 4 anggota dengan pertimbangan efektivitas dan keselamatan tim. Kemampuan minimum yang dimiliki oleh anggota tim, yaitu:

1. Teknis penggunaan dan pemasangan peralatan penelitian.
2. Identifikasi jenis spesies, baik perjumpaan langsung dengan satwa maupun melalui perjumpaan tanda keberadaan melalui jejak yang ditinggalkan.
3. Navigasi darat, orientasi medan, dan penggunaan perangkat pendukungnya seperti peta, GPS, dan kompas.
4. Medis dan pertolongan korban dasar serta penggunaan perangkat dan bahan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K).
5. Berpengalaman dalam kegiatan penjelajahan alam bebas.
6. Keterampilan dalam pengoperasian komputer dan alat komunikasi.

### 4. Persiapan Teknis dan Logistik

Penyusunan rancangan kegiatan tidak terlepas dari rencana kebutuhan biaya, logistik, perlengkapan, peralatan, serta keperluan lain terkait survei okupansi. Mekanisme penyusunan anggaran mengacu pada peraturan perencanaan dan perbendaharaan yang berlaku. Namun sebagai panduan, berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses penyusunan program kerja survei okupansi harimau:

#### 1. Anggaran

Berikut adalah komponen utama yang wajib dalam anggaran kegiatan survei okupansi, yaitu:

- Upah atau tunjangan kerja tim dengan besaran sesuai standar pengupahan yang berlaku pada daerah provinsi/kabupaten/kota masing-masing tim.
- Pengadaan perlengkapan dan peralatan sebanyak personel yang terlibat dengan standar kualitas yang sesuai dengan beban kerja dan peraturan yang berlaku.
- Biaya transportasi selama kegiatan survei.



- Biaya akomodasi dan konsumsi dengan perhitungan satuan Hari Orang Kerja (HOK).
- Biaya asuransi atau yang serupa bagi semua anggota tim.

## 2. Peralatan dan perlengkapan survei

### Perlengkapan penelitian

No.	Jenis Peralatan	Deskripsi
1	Buku/lembar data	Merangkum beberapa daftar informasi atau data yang perlu dicatat selama survei.
2	Peralatan dokumentasi atau kamera	Digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan atau temuan. Memiliki kapasitas penyimpanan atau memori yang cukup. Jumlah baterai disesuaikan dengan lama perjalanan.
3	GPS	GPS yang digunakan sebaiknya dalam kondisi yang bagus dan akurasi di bawah 10 meter. Direkomendasikan untuk memasukkan peta di GPS yang digunakan. Baterai yang dibawa sesuai dengan kebutuhan hari perjalanan.
4	Peta lokasi survei	Peta lokasi harus mempunyai kelengkapan standar peta kontur (Lampiran 2) untuk membantu tim selama proses survei.
		Peta diusahakan anti air atau dilaminasi. Setiap anggota tim membawa peta untuk kepentingan keselamatan jika tersesat.
		Detail setidaknya skala 1:50.000 dengan menampilkan informasi berupa petak sel survei, tutupan lahan, topografi dan kondisi alam seperti sungai, pemukiman, fasilitas umum penunjang seperti kesehatan dsb.

5	Kompas	Setiap kompas dipasang tali kalung untuk menghindarkan jatuh dan pecah. Minimal setiap orang membawa kompas untuk kepentingan keselamatan jika tersesat.
6	Alat pengukur	Untuk mengukur untuk sampel tanda keberadaan spesies, navigasi, dsb.
7	Densiometer	Alat ini digunakan untuk mengukur persentase tutupan atau bukaan tajuk (indeks kanopi).

### Perlengkapan berkemah

No.	Jenis Peralatan	Deskripsi
1	Tenda atau perlengkapan bermalam	Menyesuaikan dengan kondisi habitat atau wilayah survei. Untuk pegunungan yang dingin dan berangin, bisa menggunakan tenda dome. Sedangkan untuk hutan dataran rendah, bisa menggunakan tenda terpal atau <i>flysheet</i> tanpa mengurangi keselamatan dan kenyamanan tim.
2	Matras atau alas tidur	Untuk alas tidur guna menghindari sandaran langsung alas plastik tenda yang dapat menyebabkan kedinginan atau kelembapan pada tubuh. Kriteria yang ringan dan cepat kering ketika basah.
3	Kantung tidur/ <i>sleeping bag</i>	Kantung tidur yang tidak terlalu besar atau menyesuaikan dengan tempat survei untuk ketahanannya terhadap hawa dingin.
4	<i>Hammock</i> (bila diperlukan)	Opsional apabila diperlukan khususnya pada daerah survei berair atau rawa.

5	Peralatan penerangan	Peralatan penerangan diri maupun tenda beserta baterai sesuai dengan lama waktu survei. Untuk kondisi darurat, perlu lampu khusus. Pada beberapa pengalaman, memasang lampu di depan tenda juga dipercaya menghindarkan tenda dari gangguan dan serangan satwa.
6	Peralatan masak dan makan	Peralatan masak dan makan yang ringan dan tidak mudah pecah.
7	Perlengkapan pertolongan pertama	Satu paket peralatan standar pertolongan pertama.

#### **Personal use tim survei**

No.	Jenis Peralatan	Deskripsi
1	Kemeja dan celana lapangan	Kemeja lapangan yang ringan dan cepat kering dan cadangan minimal satu pasang. Jika diperlukan, membawa peralatan jahit untuk reparasi.
2	Pakaian ganti	Minimal satu pasang untuk bermalam. Pakaian ringan dan cepat kering apabila basah.
3	Sepatu	Pilih sepatu sesuai dengan standar keselamatan, kenyamanan, dan kondisi medan. Sepatu yang digunakan sebaiknya dapat mengurangi risiko terkilir, terbentur, gigitan hewan dsb.
4	Kaos kaki	Kaos kaki tinggi usahakan sampai menutup lutut untuk keselamatan dari gesekan, sengatan atau gigitan hewan seperti pacet. Minimal membawa satu pasang cadangannya.
5	Topi lapangan	Topi lapangan yang dapat mereduksi panas dengan bahan ringan dan cepat kering.

## **5. Komputer dan Perangkat Lunak**

Perangkat minimum komputer yang harus dimiliki oleh minimal ketua tim yaitu :

### **1. Komputer**

Spesifikasi: minimal RAM 2 GB yang telah terinstal beberapa aplikasi yang terkait kegiatan pemantauan harimau. Selain itu, komputer juga memiliki penghubung (*hub*) untuk mengunduh data dari SD *card* baik kamera penjejak maupun kamera saku.

### **2. Hard disk** (sebagai tempat cadangan penyimpanan data).

## **6. Persiapan di Laboratorium (sebelum koleksi sampel)**

### **Alat**

- pH meter
- Pompa vakum
- Neraca/timbangan
- Autoklaf

### **Bahan**

- Sarung tangan
- Filter membran 0.2 mikron
- Botol Schott Duran
- Akuabides (ddH<sub>2</sub>O)
- Tris base
- Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)
- Natrium klorida (NaCl)
- Natrium hidroksida (NaOH)
- Sodium dodecyl sulfat (SDS)
- Pipet serologi
- Mikropipet

## Metode Pembuatan Larutan Longmire

Larutan akan dipersiapkan oleh petugas laboratorium yang telah ditunjuk sebagai tempat untuk menganalisa feses.

1. Buatlah 100 mL larutan 2 M Tris-HCl, pH 8.0, dan lakukan sterilisasi dengan autoklaf.
2. Buatlah 400 mL larutan 0.5 M EDTA, pH 8.0, dan lakukan sterilisasi dengan autoklaf.
3. Buatlah 20 mL larutan 5 M NaCl, dan lakukan sterilisasi dengan autoklaf.
4. Buatlah 25 mL larutan 20% SDS (w/v). **Jangan sterilisasi dengan autoklaf.**
5. Untuk membuat larutan 1 L larutan lisis Longmire, tambahkan secara berurutan:
  - 50 mL larutan 2 M Tris-HCl, pH 8.0
  - 200 mL larutan 0.5 M EDTA, pH 8.0
  - 2 mL larutan 5 M NaCl
  - Tambahkan ddH<sub>2</sub>O sampai volume larutan menjadi 975 mL.
  - Tambahkan 25 mL larutan 20% SDS (w/v)
6. Lakukan sterilisasi larutan dengan menyaring larutan melalui membran filter 0,2 mikron.
7. Distribusikan 1 mL larutan bufer ke dalam tabung 2 mL dan 25 mL larutan dapar ke dalam tabung 50 mL.

## 7. Pengambilan Foto

### Pengambilan foto tanda satwa

1. Temukan tanda satwa (umumnya tapak) yang memiliki kondisi bagus.
2. Bersihkan area di sekitar tanda satwa apabila terlihat mengganggu.
3. Jika tapak terisi air, gunakan pipet untuk mengurangi air.



Gambar 3.3 Contoh dokumentasi tapak dari tim lapangan

4. Tempatkan pembanding di sebelah kiri atau bawah dari tanda satwa, pastikan penanda.



Gambar 3.4 Ilustrasi peletakan pembanding

5. Ambil foto dengan jarak sekitar 30-50 cm dari atas tanda satwa.
6. Usahakan tanda satwa tidak tertutup bayang-bayang benda lain.
7. Usahakan tidak mengambil foto dengan “flash”, apabila menggunakan “flash” jarak pengambilan agak diperjauh guna menghindari cahaya berlebihan atau tutup “flash” dengan tisu, kertas, atau kain berwarna putih.
8. Jangan lupa untuk mencatat informasi mengenai tanda satwa tersebut seperti jenis spesies, tipe temuan, koordinat lokasi, usia, substrat, dan habitat.



## 8. Lembar Data Survei Okupansi

## SURVEI OKUPANSI HARIMAU SUMATERA

### Data Harian

Lokasi\_Survei \_\_\_\_\_ ID Petak \_\_\_\_\_ ID\_GPS \_\_\_\_\_

**Waktu Mulai\_Tanggal:**\_\_\_\_\_ (dd)\_\_\_\_\_ (mmm #)\_\_\_\_\_ (yyy)

Selesai\_Tanggal: \_\_\_\_\_(dd)\_\_\_\_\_(mmm #)\_\_\_\_\_(yyy)

**Tim**      **Ketua** (nama dan inisial) \_\_\_\_\_

**Anggota** (nama) \_\_\_\_\_

Koordinat

**Hujan dalam 24 jam terakhir (Ya/Tidak)\***

Mulai

**Selesai**

N/S \*

N/S \* \_\_\_\_\_

E \_\_\_\_\_

E \_\_\_\_\_

Hal \_\_\_\_/\_\_\_\_

No.	Waktu	Km	Meter	Koordinat			ID_WP	Tipe_Temuan	Temuan_Spesies / Gangguan
				Derajat	Menit	Detik			
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					
	Tgl:			N/S *					
	Jam:			E					

<sup>#)</sup> Penulisan bulan menggunakan 3 huruf pertama nama bulan. Misalnya Januari (JAN)

†) Untuk bukaan tajuk diambil secara berkala mulai dari 0 meter, 200 meter, 400 meter, dst.

[illegible]

\*) Coret yang tidak digunakan

## Keterangan Tabel

Temuan_Spesies	
<b>PAT</b>	Harimau
<b>FEL</b>	Kucing liar berukuran kecil-sedang
<b>ELM</b>	Gajah sumatera
<b>DIS</b>	Badak sumatera
<b>TAI</b>	Tapir
<b>RUU</b>	Rusa
<b>MUM</b>	Kijang
<b>SUS</b>	Babi
<b>TRA</b>	Pelanduk
<b>CAS</b>	Kambing hutan
<b>POA</b>	Orangutan sumatera
<b>MAN</b>	Beruk
<b>MAF</b>	Monyet ekor panjang
<b>HEM</b>	Beruang
<b>CUA</b>	Ajag
<b>RHV</b>	Rangkong gading
<b>CAD</b>	Satwa domestik visual kambing
<b>CAL</b>	Satwa domestik visual anjing
<b>BOD</b>	Satwa domestik jejak Sapi
<b>BUB</b>	Satwa domestik jejak kerbau

Tipe_Temuan	
<b>TPK</b>	Tapak
<b>FES</b>	Feses
<b>URN</b>	Urin
<b>KAI</b>	Kaisan di tanah
<b>CKR</b>	Cakaran di pohon
<b>BAN</b>	Bangkai
<b>LAN</b>	Melihat langsung
<b>SUA</b>	Suara
<b>TLG</b>	Tulang
<b>KBG</b>	Kubangan
<b>TJK</b>	Tajuk
<b>GSK</b>	Gesekan tubuh
<b>TND</b>	Tandukan
<b>SRG</b>	Sarang
<b>SSR</b>	Sosor
<b>OTH</b>	Yang lain (catatan)

Sosor : bekas galian tanah ketika babi mencari makan.

Temuan_Gangguan	
<b>BKR</b>	Bekas kebakaran
<b>BLK</b>	Pembalakan
<b>RBH</b>	Perambahan hutan
<b>BRU</b>	Perburuan
<b>HBK</b>	Pengambilan hasil hutan bukan-kayu
<b>IKN</b>	Penangkapan ikan
<b>JLR</b>	Akses jalan
<b>OTH</b>	Yang lain (catatan)

Usia	
<b>BAR</b>	Baru
<b>SED</b>	Sedang
<b>LAM</b>	Lama

Habitat	
<b>HTN</b>	Hutan
<b>BLK</b>	Belukar
<b>KOP</b>	Kopi
<b>KRT</b>	Karet
<b>SWT</b>	Sawit
<b>CKL</b>	Coklat
<b>LDG</b>	Ladang
<b>OTH</b>	Yang lain (catatan)

Substrat	
<b>TDK</b>	Tidak ada
<b>TPS</b>	Tipis
<b>TBL</b>	Tebal

## 9. Cara Pengisian Data

Nama Baris	Pengertian	Tipe Data
<b>Informasi Survei pada Petak</b>		
<b>Lokasi_Survei</b>	Nama kawasan yang disurvei	Teks
<b>ID Petak</b>	ID petak survei permanen	Teks
<b>ID_GPS</b>	Kode/ID GPS yang digunakan	Teks
<b>Tanggal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggal mulai pada petak dicatat saat data pertama kali diambil pada awal survei (bukan saat mulai menuju lokasi survei).</li> <li>Tanggal selesai dicatat saat pengambilan data terakhir selesai pada perjalanan survei.</li> </ul>	Teks
<b>Koordinat</b>	Referensi koordinat yang dipakai adalah <b>WGS84</b> dengan format penulisan <b>derajat menit detik</b> .	
<b>Latitude ( N/S )</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokasi koordinat latitude (<i>North</i> atau <i>South</i>) mulai dan selesai survei pada petak.</li> <li><b>N/S</b>: coret yang tidak digunakan.</li> <li>Mulai dicatat saat data pertama kali diambil pada awal survei (bukan saat mulai perjalanan menuju lokasi survei).</li> <li>Selesai dicatat saat pengambilan data terakhir selesai pada perjalanan tersebut</li> </ul>	Angka
<b>Longitude ( E )</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lokasi koordinat longitude mulai dan selesai survei pada petak.</li> <li>Mulai dicatat saat data pertama kali diambil pada awal survei (bukan saat mulai perjalanan menuju lokasi survei).</li> <li>Selesai dicatat saat pengambilan data terakhir selesai pada perjalanan tersebut.</li> </ul>	Angka
<b>Hujan dalam 24 jam terakhir</b>	Hujan atau tidak di lokasi survei dalam 24 jam terakhir	Teks
<b>Ketua tim dan inisial</b>	Nama ketua tim beserta inisialnya (3 huruf)	Teks
<b>Anggota</b>	Nama anggota tim	Teks
<b>Hal</b>	Halaman berapa/dari halaman berapa	Angka

Kategori isian/Format	Contoh	Aturan / Komentar
Tidak ada	Way Kambas	
Tidak ada	S34E26	Sesuai dengan ID permanen petak okupansi harimau sumatera
Tidak ada	SIF001	Kode GPS yang digunakan saat survei
Tanggal: dd (hari-angka), mmm (bulan-huruf), yyyy (tahun-angka)	12 Okt 2018	Angka dd adalah dua digit, mmm adalah tiga huruf, dan yyyy adalah empat digit. Contoh: bulan Oktober, maka mmm adalah Okt
Tidak ada	04°25'15,75"	
Tidak ada	97°10'16,25"	
Coret yang tidak digunakan	Ya	Pilih jawaban antara Ya atau Tidak
Tidak ada	Fahrudin Surahmat (FHS)	Nama ketua dan inisial tiga huruf
Tidak ada	Waryono, Faisal, Ahmad Fauzi	Nama setiap anggota, jangan disingkat
Tidak ada	1/10	Contoh: halaman 1 dari 10 halaman temuan di petak N33W44

Nama Baris	Pengertian	Tipe Data
<b>Informasi Temuan pada Petak</b>		
<b>No</b>	Nomor urutan temuan	Angka
<b>Waktu</b>	Tanggal mulai dan tanggal selesai survei pada petak	Teks
<b>Km</b>	Nilai km dihitung dari titik awal jalur survei di setiap petak (dimulai dari 1, bukan 0).	Angka
<b>Meter</b>	Nilai meter: a. Segmen setiap 200 m untuk pengambilan data tajuk dan substrat. b. Perjumpaan temuan.	Angka
<b>Koordinat</b>	<p><b>N/S</b> Lokasi koordinat latitude (<i>North</i> atau <i>South</i>) mulai dan selesai survei pada petak. Referensi koordinat yang dipakai adalah <b>WGS84</b> dengan format penulisan <b>derajat menit detik</b>. N/S: coret yang tidak digunakan</p> <p><b>E</b> Lokasi koordinat longitude mulai dan selesai survei pada petak. Referensi koordinat yang dipakai adalah <b>WGS84</b> dengan format penulisan <b>derajat menit detik</b>.</p>	Angka
<b>ID_Waypoint</b>	Nomor ID di setiap <b>waypoint</b> yang tercantum di data GPS (biarkan <i>default</i> ).	Angka
<b>Tipe_Temuan</b>	Kategori jejak atau tanda keberadaan spesies	Teks
<b>Temuan_Species/Gangguan</b>	<p>Temuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jejak satwa (perjumpaan langsung atau jejak keberadaan) merupakan tanda milik spesies tertentu, <b>atau</b></li> <li>Jenis temuan gangguan yang ditemui di lokasi pengambilan data</li> </ul>	Teks

Kategori isian/Format	Contoh	Aturan / Komentar
Tidak ada	1	Berurutan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggal: dd (hari-angka), mmm (bulan-huruf), yyyy (tahun-angka)</li> <li>Jam: hh (jam-angka) : mm (menit-angka)</li> </ul>	Tgl: 12 Okt 2018 Jam: 15:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angka dd adalah dua digit, mmm adalah tiga huruf, dan yyyy adalah empat digit. Contoh: bulan Oktober, maka mmm adalah Okt</li> <li>Waktu dalam format 24 jam. Contoh: jam 3 sore, maka hh adalah 15</li> </ul>
Tidak ada	5	Contoh: jejak ditemukan di km ke-5
Tidak ada	509	Contoh: a. Pengambilan data tajuk dan substrat pada meter ke-0, 200, 600,800 b. Temuan tapak harimau pada meter ke-509
Tidak ada	04°25'15,75" 97°10'16,25"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angka derajat (°) dimasukkan ke dalam kolom "<b>Derajat</b>"</li> <li>Angka menit (') dimasukkan ke dalam kolom "<b>Menit</b>"</li> <li>Angka detik (") dimasukkan ke dalam kolom "<b>Detik</b>"</li> </ul>
Tidak ada	0027	
TPK, FES, KAI, CKR, BAN, LAN, SUA, TLG, KBG, TJK	TPK	Contoh: jenis temuan adalah tapak
{PAT, FEL, ELM, DIS, TAI, RUU, MUM, SUS, TRA, CAS, MAN, MAF, HEM, CUA, RHV, CAD, CAL, BOD, BUB} <b>atau</b> {BKR, BLK, RBH, BRU, HBK, JLR}	PAT	Contoh: harimau

Nama Baris	Pengertian	Tipe Data
<b>Bukaan tajuk (Densiometer)</b>	<b>Jumlah titik</b> pada kotak yang tidak tertutupi tajuk yang diukur dengan densiometer, bukan dalam persentase.	Angka
<b>Usia</b>	Perkiraan usia dari jejak spesies atau gangguan	Teks
<b>Yakin(Y/T)</b>	Apakah pengamat yakin atau tidak yakin dalam mengidentifikasi jejak	Teks
<b>Habitat</b>	Habitat secara umum saat ditemukannya jejak spesies atau gangguan	Teks
<b>Temuan_Di_Jalur (Y/T)</b>	Posisi ditemukannya jejak satwa apakah pada di <b>jalur satwa</b> atau di luar jalur satwa.	Teks
<b>Substrat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substrat pada permukaan tanah (seperti serasah, lumut, alang-alang, semak) untuk mengetahui probabilitas deteksi.</li> <li>Pencatatan dilakukan di setiap awal segmen (saat pengambilan data tajuk) dan pada setiap temuan jejak.</li> <li>Data yang diambil merupakan kondisi secara umum lokasi temuan, tidak hanya pada titik jejak ditemukan.</li> </ul>	Teks
<b>ID_Foto</b>	Nama atau nomor yang ditampilkan di data foto pada kamera <i>pocket (default)</i> .	Teks
<b>ID_Sampel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kode pada tabung sampel. Pengambilan sampel dalam ukuran kecil sebanyak dua kali dan pada kode dicatat A jika sampel pertama dan B jika sampel kedua.</li> <li>Kode pada tabung sampel. Pengambilan seluruh sampel feses yang ditemukan.</li> </ul>	Teks
<b>Catatan</b>	Catatan tambahan yang penting untuk disampaikan	Teks

Kategori isian/Format	Contoh	Aturan / Komentar
1,3,5,7	2	Untuk bukaan tajuk diambil secara berkala pada mulai pada 0 meter, 200 meter, 400 meter, dst. Contoh: terdapat dua titik pada densiometer yang tidak tertutupi tajuk.
BAR, SED, LAM	BAR	Contoh: umur tapak kaki harimau baru
Y atau T	Y	Contoh: tapak kaki harimau ditemukan di luar jalur satwa
HTN, BLK, KOP, KRT, SWT, CKL, LDG, OTH	SWT	Contoh: tapak kaki harimau ditemukan pada habitat sawit
Y atau T	T	
TDK, TPS, TBL	TBL	Contoh: substrat permukaan tanah ditutupi serasah tebal
Tidak ada	DSC_021254	Bergantung pada penomoran foto di kamera
Tidak ada	- S34E26_FHS_1A - S34E26_FHS_1B - S34E26_FHS_1C	Format kode tabung 2 ml: <b>IDPETAKPERMANEN_INISIALKETUATIM_NO.SAMPEL(A/B)</b> Format kode tabung 50 ml: <b>IDPETAKPERMANEN_INISIALKETUATIM_NO.SAMPELC</b>
Tidak ada	Misalnya: Hasil temuan bangkai babi ditemukan masih dalam keadaan segar	

## 10. Template Laporan Survei Okupansi

LAPORAN PERJALANAN SURVEI OKUPANSI TIM XX DI LANSKAP XX	
Tanggal survei	Berisi informasi tanggal dimulai dan berakhirnya perjalanan survei okupansi
Lokasi kegiatan	Berisi informasi lokasi survei (nama lanskap, nama TN hingga nama resor/blok terkecil, nama desa, dll).
Nama ketua dan anggota tim serta peran masing masing anggota	Berisi informasi nama ketua berikut inisial, serta nama anggota berikut perannya masing-masing (navigator, pengukur tajuk, pencatat data, dll). Sebaiknya menampilkan 1 - 2 foto kegiatan tim survei.
Deskripsi area survei	Berisi informasi umum lokasi survei seperti topografi, struktur vegetasi dominan, ketinggian dari permukaan laut yang disertai beberapa foto yang menunjukkan kondisi fisik lokasi survei.
Usaha survei ( <i>survey effort</i> )	Berisi informasi mengenai usaha survei seperti; <ul style="list-style-type: none"> <li>ID petak 17 x 17 km permanen (cth. N25W29),</li> <li>ID anak petak acak yang telah dilalui (cth. N25W29-24, N25W29-32),</li> <li>Jumlah hari survei,</li> <li>Panjang trek survei (dalam km),</li> <li>Jumlah ulangan (transek 1km) pada masing-masing grid 17 x 17 km,</li> <li>Peta yang menunjukkan treklog dan <i>waypoint</i> hasil pengamatan di lapangan.</li> </ul>
Data temuan	Berisi informasi temuan hasil survei okupansi termasuk temuan satwa dan juga temuan gangguan berikut jumlahnya. Temuan satwa dan gangguan sebaiknya ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi informasi seperti;

	1. Tabel temuan spesies													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Nama jenis</th> <th colspan="3">Tipe temuan</th> </tr> <tr> <th>TPK</th> <th>FES</th> <th>CKR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Harimau</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama jenis	Tipe temuan			TPK	FES	CKR	1	Harimau	3	2	1
	No			Nama jenis	Tipe temuan									
		TPK	FES		CKR									
1	Harimau	3	2	1										
2. Tabel temuan gangguan														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Jenis Gangguan</th> <th>Jumlah temuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Perburuan</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Perambahan</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Informasi temuan yang tidak yakin juga perlu ditampilkan untuk verifikasi lanjutan. Informasi temuan juga dapat ditampilkan dalam beberapa foto temuan hasil survei.</p> <p>Temuan kotoran harimau atau yang diduga harimau juga dapat dimasukkan dalam bagian ini berikut foto kotoran dan juga foto kotoran yang telah dikoleksi (<i>scat sampling</i>).</p>	No	Jenis Gangguan	Jumlah temuan	1	Perburuan	3	2	Perambahan	5					
No	Jenis Gangguan	Jumlah temuan												
1	Perburuan	3												
2	Perambahan	5												
Kendala	Berisi informasi kendala yang ditemui di lapangan seperti kekurangan logistik, keterbatasan alat dan bahan penelitian, serta kondisi lainnya yang membuat survei menjadi tidak optimal.													
Rencana tindak lanjut	Berisi informasi kegiatan yang akan dilakukan oleh tim berikutnya. Misalnya trip selanjutnya pada grid yang sama atau berbeda akan dilakukan pada tanggal xx bulan xx, tahun xx.													



