



# Monitoring hasil panen perdagangan ular

Panduan untuk manajer satwa liar

D.J.D. Natusch, L. Fitzgerald, J.A. Lyons, A.S.C. Toudonou, P. Micucci dan T. Waller



OCCASIONAL PAPER OF THE IUCN SPECIES SURVIVAL COMMISSION NO. 65



**SARCA**

Southeast Asian Reptile  
Conservation Alliance

## **Tentang IUCN**

IUCN merupakan gabungan keanggotaan unik yang terdiri dari organisasi pemerintah dan organisasi sosial masyarakat yang melayani masyarakat, organisasi swasta dan LSM dengan pengetahuan dan sarana untuk memajukan umat manusia, pengembangan ekonomi dan kelestarian alam yang terjadi secara bersamaan. Didirikan pada tahun 1948, IUCN pada saat ini merupakan jaringan lingkungan terbesar dan paling beraneka ragam di dunia, menguatkan ilmu pengetahuan, sumber daya dan mempunyai lebih dari 1.300 anggota dan sekitar 13.000 tenaga ahli. IUCN merupakan penyedia data konservasi terkemuka, pengkajian dan analisa. Keanggotaannya yang begitu besar membuat IUCN memiliki peran inkubator dan penyimpanan peralatan terpercaya dengan standar internasional. IUCN juga memberikan ruang gerak yang netral bagi berbagai pemangku kepentingan termasuk pemerintah, LSM, ilmuwan, pelaku usaha/pebisnis, masyarakat daerah, organisasi masyarakat setempat dan lain-lainnya yang bekerjasama untuk menempa dan memberikan solusi terhadap tantangan lingkungan untuk pembangunan lestari.

Bekerja dengan banyak mitra dan pendukung, IUCN memberlakukan portfolio yang besar dan beranekaragam pada kegiatan konservasi di seluruh dunia. Memadukan ilmu pengetahuan terkini dengan pengetahuan tradisional masyarakat setempat, kegiatannya berhasil mengurangi hilangnya habitat, menyelamatkan ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

**[www.iucn.org](http://www.iucn.org)**

**<https://twitter.com/IUCN/>**

# Monitoring hasil panen perdagangan ular

Panduan untuk manajer satwa liar



# Monitoring hasil panen perdagangan ular

Panduan untuk manajer satwa liar

D.J.D. Natusch, L. Fitzgerald, J.A. Lyons, A.S.C. Toudonou, P. Micucci dan T. Waller

Tujuan penyatuan geografis pada buku ini dengan presentasi materinya tidak menyiratkan ungkapan pendapat apapun terhadap IUCN maupun organisasi lainnya yang terlibat terkait status hukum setiap negara, tapal batas, daerah, otoritas, penetapan perbatasan ataupun batas-batasnya.

Seluruh pendapat yang dikemukakan pada buku ini tidak mencerminkan pendapat IUCN maupun organisasi lainnya yang terlibat.

IUCN dan organisasi yang terlibat lainnya tidak bertanggung jawab atas kesalahan ataupun kekilafan yang mungkin terjadi dalam penerjemahan ke dalam bahasa lain pada buku ini yang bahasa aslinya dalam Bahasa Inggris. Apabila terjadi ketidakcocokan, silakan melihat naskah aslinya. Judul naskah aslinya: *Harvest monitoring of snakes in trade. A guide for wildlife managers*. (2019). Diterbitkan oleh: IUCN, Gland, Swiss. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.SSC-OP.65.en>

Diterbitkan oleh: IUCN, Gland, Swiss

Hak Cipta: © 2019 IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Perbanyak buku ini untuk tujuan pendidikan atau tujuan lain non komersial diperbolehkan tanpa izin tertulis terlebih dulu dari pemegang hak cipta yang memiliki sumber yang sudah diakui sepenuhnya.

Perbanyak buku ini untuk dijual kembali atau tujuan komersial lainnya dilarang tanpa mendapat izin tertulis terlebih dulu dari pemegang hak cipta.

Rujukan: Natusch, D.J.D., Fitzgerald, L., Lyons, J.A., Toudonou, A.S.C., Micucci, P. dan Waller, T. (2019). *Monitoring hasil panen perdagangan ular. Panduan untuk manajer satwa liar*. IUCN SSC Occasional Paper no. 65. Gland, Swiss: IUCN. X + 82pp.

ISBN: 978-2-8317-1965-8 (PDF)  
978-2-8317-1968-9 (print)

DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.SSC-OP.65.id>

Foto sampul depan: Trevor Cole pada Unsplash  
Foto sampul belakang: Tomas Waller (6) dan Daniel Natusch (1, 2, 3, 4, 5, 7)

Tata letak oleh: Juliana Finondo

Dipersembahkan oleh: IUCN, International Union for Conservation of Nature  
Rue Mauverney 28  
1196 Gland  
Swiss  
Tel +41 22 999 0000  
Fax +41 22 999 0002  
[d\\_natusch\\_14@hotmail.com](mailto:d_natusch_14@hotmail.com)  
[www.iucn.org/resources/publications](http://www.iucn.org/resources/publications)

Pengakuan	VIII
Pengantar	IX
<b>1: Sistem monitoring hasil panen – suatu tinjauan</b>	<b>1</b>
1.1 Pengenalan terhadap sistem monitoring hasil	2
1.2 Teori prinsip dasar hasil panen untuk populasi dinamis satwa liar	5
1.3 Contoh monitoring hasil panen pemanfaatan hewan reptilia	6
1.4 Batasan monitoring hasil panen	8
1.5 Konsistensi untuk penemuan ulang yang dapat dipertahankan	9
1.5.1 Apakah sistem monitoring hasil panen merupakan cara yang lebih baik untuk mendapatkan data hasil monitoring?	9
1.6 Manajemen data monitoring hasil panen	9
1.6.1 Lembar data pada kertas	10
1.6.2 Formulir data elektronik	10
1.6.3 Arsip data	11
1.7 Bagaimana menggunakan data monitoring	14
1.7.1 Seri waktu	14
1.7.2 Data jangka panjang	14
1.7.3 Studi sejarah alam	16
1.8 Apa saja yang diperlukan untuk menetapkan sistem monitoring hasil panen?	17
1.8.1 Identifikasi spesies secara akurat	17
1.8.2 Pengakuan yang diperlukan untuk monitoring hasil panen	17
1.8.3 Keterlibatan mitra	18
1.8.4 Pemerintah, LSM dan kesadaran masyarakat	18
1.8.5 Kemitraan dunia industri	18
1.8.6 Penciptaan mekanisme dana secara berkelanjutan	19
1.8.7 Perencanaan dan pelaksanaan	20
<b>2: Protokol standar untuk pengumpulan data</b>	<b>24</b>
2.1 Seleksi tempat sampling	26
2.1.1 Mengapa survei merupakan hal utama?	26
2.1.2 Poin pengumpulan data mana untuk survei?	26
2.2 Pertimbangan Survei dan sampling	28
2.2.1 Frekuensi survei dan waktunya	28
2.2.2 Tenggang waktu survei dan contoh (sampel)	28
2.3 Kegiatan pengumpulan data	30
2.3.1 Distribusi ukuran dan perbandingan jenis kelamin	30
2.3.2 Diet	32
2.3.3 Kondisi reproduksi	33
2.3.4 Persiapan dan penyimpanan contoh referensi dan spesimen	43
2.4 Prosedur pengumpulan data – suatu terobosan	46
Langkah 1: Persiapan pengumpulan data	46
Langkah 2: Inisial pengumpulan data ular hasil tangkapan	46
Langkah 3: Pengujian karkas ular	47
2.5 Pengumpulan data pribadi oleh pengusaha	49
2.5.1 Penetapan program monitoring dunia industri dan data yang dikumpulkan	49
<b>3: Kegiatan standar untuk analisa data dan penjabarannya</b>	<b>52</b>
3.1 Analisa dasar dan ketersediaan data	54
3.1.1 Analisa lembaran data excel	54
3.1.2 Hasil diskripsi statistik, grafik dan tabel	58
3.1.3 Penentuan tren apabila memungkinkan	60
3.2 Pemahaman data	62
3.2.1 Bagaimana menjabarkan data untuk kelestarian	62
3.2.2 Apakah kecenderungan tren yang menurun menunjukkan hasil panen yang tidak lestari?	63
3.2.3 Batasan dan bias penjabaran data	64
3.3 Penggunaan data untuk mengadopsi kegiatan manajemen	65
3.3.1 Prinsip penyesesuaian manajemen	65
3.3.2 Sarana khusus pengelolaan hasil panen ular	65
<b>APPENDIKS I: Ringkasan lokasi utama monitoring untuk tujuan perdagangan yang berbeda</b>	<b>70</b>
<b>APPENDIKS II: Ukuran sampel sesuai dengan yang diinginkan</b>	<b>71</b>
<b>APPENDIKS III: Contoh formulir pengumpulan data</b>	<b>72</b>
<b>APPENDIKS IV: Foto tambahan reproduksi ular betina</b>	<b>73</b>
Daftar Pustaka dan referensi buku bacaan yang dianjurkan	77

# Daftar tabel dan angka

---

<b>Tabel 1:</b> Contoh dimana monitoring hasil panen telah dimanfaatkan untuk isu konservasi spesies kadal dan ular (tidak termasuk buaya) pada perdagangan komersial. ....	7
<b>Tabel 2:</b> Pertimbangan untuk mencatat data dalam lembar data hard-copy vs. peralatan elektronik. ....	10
<b>Tabel 3:</b> Keuntungan dan batasan monitoring hasil panen pada tingkat berbeda untuk perdagangan komersial spesies ular (Diambil dari Fitzgerald 2012). ....	27
<b>Tabel 4:</b> Contoh lembar koleksi data di tempat pemrosesan ular yang membeli ular langsung dari pemburu. ....	50
<b>Tabel 5:</b> Contoh lembar koleksi data untuk pedagang maupun penyamak yang menjual kulit ular. ....	51
<b>Gbr. 1:</b> Seri waktu menunjukkan (a) tren menurun selama empat tahun monitoring dan (b) empat tahun yang sama untuk monitoring menjadi sampai bertahun-tahun yang mengungkapkan bahwa penurunan tren pada awal seri waktu merupakan anomali yang disebabkan oleh faktor lain selain hasil panen. ....	14
<b>Gbr. 2:</b> Seri waktu menunjukkan peningkatan jumlah izin berburu yang diajukan dan disetujui (garis solid, sirkuler poin kuning) sehubungan dengan meningkatnya permintaan. Meningkatnya jumlah pemburu menyebabkan lebih sedikit ular yang ditangkap pada setiap buruan (garis putus, titik hijau segi tiga) sehubungan dengan persaingan yang meningkat yang menghasilkan menurunnya hasil tangkapan per unit usaha (CPUE). *Perlu dicatat bahwa short lag sebelum CPUE mulai menurun. ....	15
<b>Gbr. 3:</b> Seri waktu menunjukkan panjang badan rata-rata (garis tebal, titik kuning bulat) dan proporsi ular muda (garis tebal, titik hijau segi tiga) pada saat panen spesies ular. Untuk melindungi proporsi yang lebih besar terhadap ular muda dari pemanenan, batasan ukuran minimum perlu diterapkan setelah monitoring selama lima tahun. Data monitoring menunjukkan dengan jelas peningkatan ukuran tubuh rata-rata ular yang dipanen setelah intervensi manajemen dan hubungan penurunan proporsi ular muda yang dipanen. ....	16
<b>Gbr. 4:</b> Beberapa peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ular di tempat pemrosesan. ....	21
<b>Gbr. 5:</b> Ukuran sampel minimum yang dibutuhkan untuk mendeteksi pengaruh ukuran (% perubahan rujukan minat) berbagai skala dengan bukti statistik akurat (> 0.8). ....	29
<b>Gbr. 6:</b> Diagram menunjukkan ukuran panjang total (Panjang total ular termasuk ekor), dan panjang total (SVL; dari ujung moncong sampai anus). ....	30
<b>Gbr. 7:</b> Ular kecil (sampai rata-rata mencapai panjang SVL 60 cm) dapat diukur dengan akurat oleh satu orang saja. Harus hati-hati moncong ular sejajar dengan angka 0 sebelum ukuran panjang dicatat di bagian anus. ....	31
<b>Gbr. 8:</b> Ular yang lebih besar harus diukur oleh dua orang. Seorang mengendalikan kepala ular dan memastikan moncongnya searah dengan angka 0, sedangkan orang ke dua mencatat ukuran SVL di bagian anusnya. ....	31
<b>Gbr. 9:</b> Tingkat dasar ovulasi ular betina. ....	34
<b>Gbr. 10:</b> Ular piton jantan dewasa ekor pendek ( <i>Python breitensteini</i> ). Vas deferens nya rumit (segi tiga putih). Testisnya terlihat jelas (tanda bintang). ....	35
<b>Gbr. 11:</b> A mature male short-tailed python ( <i>Python breitensteini</i> ). Vas deferens is convoluted (white triangle). Testes can clearly be seen (asterisks). ....	35
<b>Gbr. 12:</b> Melilit (atas, 1-3) dan tidak melilit (bawah, 4) vas deferens (segitiga putih) pada ular piton reticulata ( <i>Python reticulatus</i> ). ....	36
<b>Gbr. 13:</b> Hemipenis ular <i>Python reticulatus</i> (kiri) dan <i>Acrochordus javanicus</i> (kanan). Ular jantan memiliki dua penis apabila terlihat, dapat digunakan untuk menentukan jenis kelamin. Hemipenes bervariasi bentuk, struktur dan warnanya tergantung pada spesiesnya. ....	36

## Daftar tabel dan angka

.....	37
<b>Gbr. 14.</b> Ular piton reticulata non-virgin dan belum dewasa ( <i>Python reticulatus</i> ). Saluran sel telurnya jelas (tanda bintang). Ginjalnya terlihat melalui saluran sel telur. Folikelnya tampak (tanda panah). Corpora albicansnya tidak tampak.	..... 37
<b>Gbr. 15 A</b> Ular piton betina dewasa. Saluran sel telur dalam proses penebalan (tanda bintang). Catat bahwa ginjalnya tidak terlihat pada sel telur. Folikel utama terlihat dan relatif besar (tanda panah). Corpora albicans juga tidak terlihat.	..... 38
<b>Gbr. 16.</b> Folikel ke dua pada ovarium ular air yang beranak <i>Homalopsis buccata</i> . Folikelnya sangat dekat pada masa ovulasi (pecah dengan ovarium berpindah menuju oviduk).	..... 38
<b>Gbr. 17.</b> Ular piton reticulata betina dewasa belum dewasa ( <i>Python reticulatus</i> ). Sel telur telah menipis siap untuk ovulasi (tanda bintang). Follicles utama terlihat (tanda panah). Follicle besar kedua berwarna kuning terlihat. Corpora albicans dari reproduksi sebelumnya juga terlihat (segitiga putih).	..... 39
<b>Gbr. 18.</b> Ular piton reticulata betina dewasa tidak perawan ( <i>Python reticulatus</i> ). Sel telurnya tipis dan berisi telur (tanda bintang). Corpora albicansnya terlihat (segitiga putih). Follicle kedua sangat besar berwarna kuning terlihat menunjukkan langkah akhir ovulasi. Corpora luteumnya terlihat (tertera pada area hitam).	..... 40
<b>Gbr. 19.</b> Pengembangan emrio pada oviduk ular jenis viviparous acrochordid, <i>Acrochordus javanicus</i> (tanda bintang). Corpora lutea terlihat pada ovarium ular (segi tiga putih).	..... 40
<b>Gbr. 20.</b> Ular piton reticulata betina dewasa non virgin ( <i>Python reticulatus</i> ). Sel telurnya tebal (tanda bintang) dan bekas luka pada sel telur terlihat (lingkaran putih) menunjukkan baru saja bertelur. Corpora luteum (tertera pada area hitam) dan corpora albicansnya terlihat (segitiga putih) pada ovarium.	..... 41
<b>Gbr. 21.</b> Oviduk menebal (tanda bintang) and corpora albicans (segi tiga putih) pada ovarium Ular piton oviviparous scrub ( <i>Simalia amethystina</i> ).	..... 41
<b>Gbr. 22.</b> Saluran sel telurnya jelas (tanda bintang) ular piton ekor pendek non-virgin ( <i>Python brongersmai</i> ). Folikel primer terlihat (tanda panah). Corpora albican pada ovarium menunjukkan telah bereproduksi sebelumnya ( <i>segitiga putih</i> ).	..... 42
<b>Gbr. 23.</b> Alur diagram proses tingkat determinasi reproduksi dan keadaan ular betina.	..... 47
<b>Gbr. 24.</b> Vas deferens yang rumit pada ular piton retikulata ( <i>Python reticulatus</i> ); testis besar dan bengkak.	..... 48
<b>Gbr. 25.</b> Ukur lebar oviduk dengan menggunakan kaliper. Oviduk tebal dan terdapat oviducal scars.	..... 48
<b>Gbr. 26.</b> Anak panah putih menunjukkan ukuran panjang terbesar primary (kiri) and secondary (kanan) follicles pada ular piton reticulata ( <i>Python reticulatus</i> ).	..... 55
<b>Gbr. 27.</b> Lembar kerja contoh pada Excel menunjukkan layout khusus pada ular piton reticulata ( <i>Python reticulatus</i> ) yang diburu dan dibawa ke tempat pemrosesan untuk diambil daging dan kulitnya.	..... 59
<b>Gbr. 28.</b> Contoh penggunaan lembar data Excel untuk menunjukkan ringkasan bentuk statistik. Apabila lembar data ditempatkan dengan cara yang sama, formulanya secara otomatis akan menghitung data statistik yang dikumpulkan.	..... 60
<b>Gbr. 29.</b> Layar Microsoft Excel™ lembar data menunjukkan kolom utama interest dan scatter plot tercipta menggunakan peralatan “scatter” pada bagan menu. Jalur tren dapat ditambah dengan menekan poin data pada hasil scatter plot dan tekan “Add Trendline”.	..... 61
<b>Gbr. 30.</b> Seri waktu ukuran tubuh rata-rata ular menunjukkan tren (a) tidak bermakna secara statistic dan tren (b) secara statistic bermakna.	..... 62
<b>Gbr. 31.</b> Contoh tren ular yang dikumpulkan dengan menggunakan data monitoring hasil panen dengan penjabaran seperti di bawah ini.	..... 62

## Pengakuan

---

Kami berterima kasih kepada para ilmuwan, pengelola satwa liar, dan perwakilan dunia usaha yang telah banyak membantu . Kami juga berterima kasih kepada Patrick Aust, Robert Jenkins, Nicolas Vidal, Grahame Webb dan Dewan Redaksi IUCN atas koreksinya untuk memperbaiki mutu tulisan ini . Buku panduan ini terbit atas dukungan the Southeast Asian Reptile Conservation Alliance (SARCA).

## Untuk siapa buku panduan ini?

Buku panduan ini dibuat untuk pengelola satwa liar pemerintah, ahli konservasi, ilmuwan amatir dan profesional yang tertarik untuk memanfaatkan perdagangan komersial ular tangkapan secara lestari. Buku ini merupakan panduan praktis untuk monitoring hasil panen berupa pengumpulan data ular yang dipanen dan menginformasikannya untuk menggambarkan status populasi dan kelestarian keturunannya. Buku panduan ini dapat digunakan oleh siapa saja.

Tujuan utama buku panduan ini untuk membantu mereka yang berkecimpung dalam perdagangan dan panen ular yang dihadapkan pada perlunya menerapkan monitoring dan manajemen. Buku panduan ini tidak memberikan dampak ekosistem hasil panen dan perdagangan pada masyarakat setempat atau membahas acuan, keuntungan maupun masalah sosial yang berhubungan dengan dunia usaha. Walaupun topiknya penting dan secara tersirat berhubungan dengan hasil panen ular untuk tujuan komersial, di luar bahasan buku panduan ini. Buku panduan ini juga tidak dimaksudkan untuk mereka yang ingin menciptakan pasar, berinisiatif membuka usaha baru, atau melakukan pekerjaan yang diperlukan untuk mengakui keberadaan the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) selain monitoring hasil panen. Seperti yang telah dikatakan bahwa prinsip dan panduan yang ada di buku panduan ini sangat bermanfaat untuk mendukung CITES Non-Detriment Findings (NDF), yang dibutuhkan pada Artikel IV CITES sebelum diberlakukan aturan ekspor daftar ular CITES. Oleh karena itu, kami memandang buku panduan ini digunakan oleh CITES Scientific Authorities of Parties untuk menjamin

kelestarian ular liar dan membantu memenuhi kewajibannya pada CITES.

Monitoring hasil panen merupakan salah satu dari beberapa sarana penting untuk menguji kelestarian perdagangan ular. Dengan demikian buku panduan ini tidak dimaksudkan untuk mengganti metode lain akan tetapi pelaksanaan sistem monitoring hasil panen dipandang sebagai bagian penting pada monitoring yang ada dan program kajian yang memberikan informasi kritis pada hasil panen populasi ular sepanjang masa. Buku panduan untuk monitoring hasil panen ini dapat diterapkan apabila menerapkan strategi monitoring lainnya tidak layak untuk dilakukan.

## Apa isi buku panduan ini dan bagaimana cara menggunakannya?

Buku panduan ini dibuat praktis yang memberikan bimbingan secara bertahap untuk mendapatkan data ular yang dipanen dari alam yang berguna untuk mengkaji kelestariannya. Kami harapkan para pengelola dan ilmuwan menggunakan buku panduan ini di lapangan sebagai referensi saat mengumpulkan data. Buku panduan ini selayaknya digunakan untuk kegiatan pengembangan kapasitas (misalnya, workshop) bagi mereka yang berminat terhadap kegiatan monitoring dan manajemen perdagangan ular. Buku panduan ini menyediakan informasi pendukung mengapa monitoring hasil panen diperlukan, bagaimana mendesain program monitoring hasil panen, langkah dasar untuk menganalisa data dan penjabaran pola-pola penting yang muncul dari sistem monitoring hasil panen sepanjang masa. Buku panduan ini secara singkat memuat jenis-jenis intervensi manajemen yang diperlukan apabila datanya dapat ditindaklanjuti



1

**Sistem monitoring hasil panen**  
*suatu tinjauan*

## 1.1 Pengenalan terhadap sistem monitoring hasil panen

Tren monitoring populasi satwa liar merupakan hal penting bagi program manajemen satwa liar, apakah untuk pemanfaatan kelestariannya, mengelola spesies langka maupun mengendalikan jenis eksotik dari luar (Caughley dan Sinclair 1994). Banyak sarana dan pendekatan untuk monitoring populasi hewan. Akan tetapi, kapanpun dan dimanapun satwa liar dikelola, harus diketahui berapa banyak spesimen individu yang telah dipanen. Keberadaan populasi hewan berdasar pada keseimbangan antara jumlah anakan yang dihasilkan yang tumbuh untuk berproduksi dan jumlah individu yang mati. Monitoring hasil panen sulit untuk dipahami keseimbangannya antara kelahiran dan kematian populasi satwa liar yang digunakan oleh masyarakat. Pada semua populasi, secara individu akan mengalami kematian, akan tetapi pada populasi hasil panen kami kira kematian karena perburuan sebagai tambahan, bahwa perbandingan rasio kematian bukan dari hasil panen. Dengan demikian perlu diketahui apabila populasi spesies yang digunakan oleh masyarakat dapat bertahan sebagai kematian tambahan dari kematian karena perburuan. Kami dapat menguraikan monitoring hasil panen sebagai berikut:

*Kumpulan standarisasi data yang diambil dari satwa yang dipanen pada lokasi utama sepanjang masa*

Monitoring hasil panen adalah suatu sistem yang termasuk dalam sistem lembaga pendanaan, penyimpanan data, dan pembaruan kapasitas pimpinan beserta teknisinya untuk menganalisa dan memahami data dan menyelamatkan sistem monitoring itu sendiri.

Salah satu cara terbaik untuk mengetahui bagaimana populasi itu dapat terhindar dari kematian yang bertambah dari kegiatan perburuan, dengan cara mengumpulkan data terkait jenis kelamin, ukuran tubuh dan alat reproduksi setiap hewan yang dipanen dan menguji pola demografi datanya pada data yang telah ada. Sistem monitoring hasil panen, apabila diterapkan dengan benar akan memberikan data jangka panjang pada aribut demografi pada populasi yang dipanen. Sulit untuk mendapatkan data hasil buruan dalam suasana seperti apapun, khususnya perdagangan satwa liar yang merupakan transisi dari eksploitasi ke manajemen, akan tetapi bisa menambah kemampuan manajer untuk melihat hasil temuan. Secara bersamaan data monitoring hasil panen ular dapat diuji sepanjang waktu dan dapat menyeberangi area geografi yang berbeda-beda. Pada saat tren data hasil panen dilihat, ahli biologi dan para manajer bisa mengevaluasi bagaimana dan mengapa hasil panennya berubah. Dengan bekal pengetahuan, para manajer dapat membenarkan secara ilmiah untuk kuota dan aturan lainnya serta mengadakan perbaikan apabila dibutuhkan.



<sup>1</sup>Walaupun panen merupakan bentuk tambahan kematian pada beberapa bagian, pada bagian lain panen dapat menggantikan kematian secara alamiah yang sangat besar. Hal ini khususnya terjadi pada panen yang ditujukan untuk spesimen muda yang secara normal memiliki kemungkinan hidup yang rendah secara alamiah di alam liar (misalnya, buaya; beberapa kura-kura).

## Data sistem monitoring hasil panen dapat mengantarkan ke jalan panjang untuk dapat menjawab pertanyaan semacam ini

---

- Apakah jumlah binatang yang dipanen mengalami peningkatan, penurunan atau tetap stabil?
- Apakah susunan ular jantan dan betina mengalami perubahan?
- Apakah ukuran rata-rata minimum dan maksimum hewan yang dipanen berubah seiring dengan perubahan waktu?
- Apakah ukuran minimum dan maksimum rata-rata hewan dewasa kelamin yang dipanen berubah seiring dengan perubahan waktu?
- Apakah pola usaha buruan maupun hasil tangkapan per unit mengalami perubahan?
- Apakah pola geografi dan lingkungan berhubungan dengan data hasil panen?
- Apakah kebijakan konservasi berhubungan dengan cara kerja sistem manajemen? Misalnya:
  - Kuota hasil panen
  - Musim panen
  - Batas ukuran
  - Batas jenis kelamin
- Monitoring hasil panen bisa juga menginformasikan hal yang masih dianggap kurang sehingga kita bisa memadukan program monitoring untuk mengumpulkan informasi tambahan yang dianggap penting.
- Monitoring hasil panen memberikan data biologi sejarah hidup spesies itu, dan mengetahui variasi geografis pada populasi jenis yang sama seperti misalnya:
  - Ukuran kedewasaan dan waktu reproduksi
  - Kritis atau ukuran kecil
  - Diet
  - Penyakit dan parasit

## Sistem monitoring hasil panen yang baik menunjukkan ciri-ciri seperti berikut ini:

---

- Sistem monitoring harus sesuai dengan jenis yang dipanen.
  - Rencana data yang dihimpun harus sesuai dengan data yang dengan cepat dan mudah dikumpulkan dari hewan yang dipanen pada tempat alur dagang dimana jumlah besar hewan yang dipanen dikumpulkan (stasiun pengecekan, gudang, tempat pemrosesan, dan penyamakan).
- Ukuran standar yang berhubungan langsung dengan ukuran tubuh hewan.
  - Ukuran kulit dan lainnya harus dikaliberasi pada ukuran hewan yang dipanen saat hidup untuk memberikan informasi yang lebih baik untuk pengkajian dampak populasi.
- Kemampuan untuk menentukan jenis kelamin hewan yang dipanen.
  - Apabila hewan yang dipanen disiapkan dalam satu cara yang tidak memungkinkan jenis kelaminnya diuji, ahli biologi dan para manajer harus bekerjasama dengan pihak industri dan agen lainnya untuk menemukan cara mengetahui jenis kelaminnya yang dikaitkan dengan sistem hasil panen.
- Kemampuan untuk mendapatkan sampel yang cukup mewakili seluruh hasil panen.
- Kemampuan untuk mendapatkan, menyelamatkan dan menyimpan seluruh sampel yang disimpan sebagai spesimen untuk dipelajari ciri-ciri sejarah kehidupannya (dewasa kelamin, ukuran clutch , diet, pertumbuhan , penyakit , dll.).
- Informasi usaha perburuan.
- Sistem manajemen data untuk penyimpanan data yang bisa diakses apabila ada pergantian petugas.
- Jaringan ke museum, universitas, badan pemerintah dan non- pemerintah.
- Penetapan sistem pendanaan untuk monitoring hasil panen
- **Tanggung jawab terhadap dunia luar.** Kredibilitas sistem monitoring hasil panen tergantung pada transparansi dan kemampuan terhadap kelompok lain untuk memahami dan menguji penemuan sistem monitoring.

## 1.2 Prinsip dasar teori hasil panen populasi satwa liar yang dinamis

Sebelum memulai hal detil tentang sistem monitoring hasil panen, perlu dijelaskan prinsip dasar teori hasil panen dan bagaimana hubungannya dengan kelestarian hasil panen. Intuisi menyarankan agar hasil panen suatu jenis tertentu – meniadakan individu dari populasinya – membuat populasinya mengecil dan lebih mudah terancam punah. Akan tetapi, ini bukan masalahnya, Kenyataannya, dinamika alam dalam populasi satwa liar, kenyataannya panen dapat membuat populasinya lebih produktif. Hal ini terjadi karena sebagian besar populasi satwa liar berkumpul dalam satu kawasan yang padat dengan kata lain hanya sedikit jumlah individu dapat bertahan pada satu populasi di suatu waktu dan tempat tertentu dengan sedikit jumlah sumberdaya yang tersedia untuk bertahan hidup, tumbuh dan berkembang biak ( untuk hewan reptil, sumber daya yang terbatas adalah “pakan”). Kami pertimbangkan populasi yang tidak dipanen yang terdiri dari jumlah maksimum pada individu yang ada mengalami fluktuasi pada kapasitas daya tampungnya. Pada saat populasi dalam kapasitas daya tampungnya, pertumbuhan dibatasi oleh sumber daya seperti pangan dan tempat. Individu tergantung pada sumber daya yang tersedia dalam populasinya. Dengan demikian kemampuan individu untuk memanfaatkan sumber daya pertumbuhan dan perkembangbiakan menjadi terbatas karena jumlah daya tampung yang bertambah. Hasilnya adalah pertumbuhan populasi menjadi lambat dan struktur demografi populasi secara umum dapat mencerminkan distribusi umur yang stabil.

Pada saat individu dihilangkan dari populasi melalui panen, populasinya menurun ke tingkat yang lebih rendah dan pertumbuhan

populasinya meningkat. Hal ini terjadi karena jumlah sumber daya yang lebih besar menjadi tersedia terhadap individu yang ada pada populasinya yang dimanfaatkan pertumbuhan dan reproduksinya. Selanjutnya populasinya dikurangi di bawah daya tampungnya semakin banyak sumber daya yang ada mengikuti pertumbuhan populasinya. Dalam contoh riilnya, “produktifitas” dalam bentuk hewan betina yang berkembang biak dan anaknya tumbuh dewasa lebih cepat . Kalau prosesnya tidak terjadi, panen lestari pada sumber daya baru tidak mungkin terjadi – suatu keadaan yang tidak benar.

Pengurangan populasi pada tingkat optimal menuju pada tingkat melimpah dimana pertumbuhan populasinya menjadi maksimal. Seandainya tingkat barunya melimpah dilesarkan sepanjang tahun melalui manajemen, komponen pertumbuhan tahunan akan tetap maksimal dapat dipanen sepanjang masa. Inilah pemanfaatan lestari yang menghasilkan kelestarian maksimal. Apabila tingkat penurunan populasi tidak menajapai titik optimum, akan tetapi kelestariannya terjaga sepanjang masa, tetap memanfaatkannya secara lestari tidak akan menghasilkan hasil kelestarian yang maksimal. Oleh karena itu penurunan kepadatan populasi pada tingkat baru diharapkan di bawah hasil panen. Isu utama bagi para ahli konservasi dan para manajer satwa liar apakah penurunan hasil panen dapat dikendalikan, kepadatan populasi dan tingkat hasil panennya menurun. Hal ini bisa terjadi kalau tekanan terhadap hasil panen kecil sedangkan populasi di alam meningkat. Ini pemanfaatan yang tidak lestari yang menyebabkan program manajemen monitoring harus dihindari.

Tujuan kami bahwasanya prinsip monitoring dan manajemen digunakan untuk menjamin kelestarian hasil panen yang lestari yang menghasilkan jumlah populasi yang aman dari

resiko kepunahan . Untuk diskusi yang lebih mendetil hubungan antara teori hasil panen, pemanfaatan lestari dan non-detriment konteks CITES.

### 1.3 Contoh monitoring hasil panen untuk pemanfaatan hewan reptilia

Monitoring hasil panen perikanan air tawar dan air asin untuk satwa liar tetrestrial. Literatur ilmiah secara umum terdiri dari laporan dan analisa data monitoring hasil panen mulai dari model berbentuk teori sampai dengan studi kasus praktek lapangan (misalnya, Getz dan Haight 1989. Hasil Panen Populasi,; Model Demografi Ikan, Hutan dan Sumberdaya Hewan; Princeton University Press (Monographs in Population Biology 27.).

Sejumlah sistem monitoring telah dilakukan terhadap buaya, kadal dan ular. Sistem monitoring kadal dari genus *Tupinambis* dan *Salvator* (kadal tegu) dilaksanakan di Argentina dan Paragway pada saat usaha jenis hewan ini mencapai puncaknya antara tahun 1980an sampai tahun 1990an dengan rata-rata 1,9 juta kulit di pasaran per tahun dari tahun 1980 sampai dengan tahun 1989 (Fitzgerald dkk. 1991, Fitzgerald 1994, Mieres dan Fitzgerald 2006). Sistem monitoring pada spesies komersial ini berkembang dengan biaya dari setiap kulit yang diekspor merupakan biaya yang harus dibayar oleh konsumen di luar negeri. Dananya disimpan di rekening yayasan atau ditandai oleh pendaftaran pada monitoring hasil panen. Tim yang terdiri dari pengawas terlatih yang mengumpulkan data ukuran dan jenis kelamin kulit kering yang disimpan di toko maupun gudang di lapangan dan juga di tempat para penyamak komersial. Setiap bu-

lan pada saat panen kulinya diukur, dihitung sampai ribuan kulit setiap tahunnya. Datanya dirangkum, dianalisa, dan dilaporkan. Tiga sistem ini mungkin akan menghasilkan : 1) Kesulitan untuk kelestarian program monitoring pada saat tuntutan pasar kulit tegu rendah (dan konsekuensinya menyebabkan keprihatinan terhadap konservasi internasional); 2) mengembangkan rencana pengolahan data jangka panjang terhadap penyimpanan data dan laporan monitoring bahan mentah; dan 3) dalam praktek tidak mungkin mengumpulkan data jangka panjang pada usaha perburuan

Di Bolivian Chaco, program masyarakat telah ditetapkan dengan mengizinkan pemanaan kadal tegu (*Salvator rufescens*). Program ini dibawah pengawasan langsung *Isoceño indigenous parabiologists* yang mengajukan kuota dan monitoring perburuan langsung (Cuéllar dkk Di Argentina bagian utara di Provinsi Formosa, program panen untuk anakonda kuning (*Eunectes notaeus*) telah diijinkan sejak tahun 2002. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pendapatan pemburu tradisional sambil mempromosikan nilai-nilai konservasi spesies (Micucci dkk., 2006; Micucci dan Waller, 2007). Setelah melalui eksperimen selama dua tahun, sistem monitoring hasil panen ditetapkan yang diatur oleh otoritas provinsi. Setiap tahun, eksportir kulit anakonda kuning mendanai rencana kerja yang telah disetujui secara resmi dengan monitoring hasil panen yang dilaksanakan oleh LSM Argentina (*Fundación Biodiversidad*). Rata-rata 3.500 kulit yang lebih besar dari 2,3 m panjangnya (dibutuhkan ukuran minimum) dihasilkan selama 3 bulan musim panen setiap tahunnya. Lingkungan stochasticity (dari tahun ke tahun berubah level dataran rendah tanah basah dan pada temperatur musim dingin rata-rata) secara mencolok akan berpengaruh pada hasil panen tahunan. Kulit akan dikumpulkan oleh pedagang lokal dan diberi label sebelum dikirim ke tempat pengumpul-

an utama (gudang). Data sesi perburuan seperti tanggal, jumlah pemburu, dan jumlah kulit yang dihasilkan didapat di tingkat lokal. Pada akhir musim seluruh kulit anaconda akan diukur dan diketahui jenis kelaminnya pada tempat pengumpulan utama untuk dimonitor perubahan dari tahun ke tahun terkait perbandingan jenis kelamin dan ukuran rata-rata kulit. Data usaha dan penangkapan digunakan untuk mengetahui model hasil surplus (untuk menentukan hasil maksimum se-

cara lestari), kurva tren tangkapan dan usaha (*sensu* Fitzgerald dan Painter, 2000). Seluruh informasinya dirangkum dan dilaporkan kepada otoritas Fundación Biodiversidad. Hal tersebut sulit untuk diketahui pada program ini adalah birokrasi menghambat hasil perubahan pada alur waktu kegiatan setiap tahunnya yang berpengaruh pada hasil panen tahunan dan membingungkan terkait analisa dan perbandingan data tahunan, 2010.

**Tabel 1:** Contoh dimana monitoring hasil panen telah dimanfaatkan untuk isu konservasi spesies kadal dan ular (tidak termasuk buaya) pada perdagangan komersial.

Spesies	Negara	Penulis	Temuan Utama
<i>Kadal tegu</i>	Argentina, Paraguay, Bolivia	Fitzgerald dkk. 1994; Mieres dan Fitzgerald 2006; Cuéllar dkk. 2010	Penetapan program pemanfaatan lestari kadal tegu di Argentina dan Paraguay. Pekerjaan di Bolivia berbasis pada masyarakat dan tergantung pada monitoring pemburu.
<i>Anacondas kuning</i>	Argentina	Micucci dkk. 2006	Penetapan program pemanfaatan lestari anaconda kuning.
<i>Piton reticulata</i>	Indonesia, Malaysia	Shine dkk. 1999; Natusch dkk. 2016a; Natusch dkk. 2016b	Rancangan kegiatan manajemen; perubahan monitoring demografi hasil panen selama 20 tahun untuk kelestarian hasil panen.
<i>Ular air</i>	Kamboja	Brooks dkk. 2007; Brooks dkk. 2008; Brooks dkk. 2010	Monitoring tingkat panen sepanjang masa dikombinasikan dengan koleksi data biologi dari hasil panen individu.
<i>Rattlesnakes</i>	USA	Fitzgerald dan Painter 2000	Monitor hasil panen untuk menjawab pertanyaan perdagangan ular rattlesnakes; penyelenggara rattlesnake roundup untuk monitoring kegiatannya.
<i>Kadal monitor sungai nil</i>		Buffrenil dan Hemery 2002	Bukan program monitoring jangka panjang. Hanya analisa data keanekaragaman populasi.

Monitoring hasil panen dapat dilaksanakan oleh pemburu. Misalnya di Amerika Serikat, western diamondback rattlesnakes dalam jumlah besar dikumpulkan untuk perdagangan komersial dalam acara yang disebut rattlesnake roundup. Pemanfaatan ular ini kontroversial karena terdapat keprihatian yang serius terkait cara perburuannya, perlakuannya, dan pengangkutan ular rattlesnake hidup. Ular yang dipanen diperdagangkan hidup-hidup atau mati dan dibunuh di depan umum sebagai bentuk hiburan. Tantangan terhadap rattlesnake roundup tergantung kepada data dan analisa pemanfaatan ular rattlesnake. Peneliti mulai mengumpulkan data hasil panen ular rattlesnake untuk dipelajari tantangan konservasinya (Fitzgerald dan Painter 2000). Penyelenggara rattlesnake roundup berkeinginan untuk memasyarakatkan monitoring hasil panen ke dalam suatu kegiatan. Panenan total rattlesnakes dibawa menuju acara rattlesnake roundup di Sweetwater Texas yang dilihat oleh publik sehingga tren total panen dapat diketahui. Sweetwater Jaycees, yang mensponsori kegiatan besar ini, melakukan sistem monitoring setelah mengamati dan belajar dari para ahli biologi yang mempelajari rattlesnake roundup dan perdagangan komersial ular rattlesnake. Penyelenggara kegiatan roundup mengukur panjang dan berat sampel ular rattlesnake dan melaporkan datanya kepada Texas Parks and Wildlife Department.

**Appendiks I** menyuguhkan ringkasan pertimbangan utama monitoring hasil panen reptil yang diperdagangkan untuk berbagai tujuan.

## 1.4 Batasan monitoring hasil panen

Monitoring hasil panen merupakan salah satu sarana yang digunakan oleh para ilmuwan untuk mengkaji kelestarian perdagangan satwa liar domestik dan internasional. Monitoring hasil panen diperlukan dan bermanfaat karena dapat mengidentifikasi pola-pola, tren dan menguji efektifitas aturan bagi para pengumpul dan pe-

dagang (Mieres dan Fitzgerald 2006). Data monitoring hasil panen dapat membantu mengidentifikasi apabila kuota, batas ukuran, dan aturan manajemen lain diterapkan. Dengan demikian, monitoring hasil panen juga penting untuk diterapkan aspek penyesuaiannya terhadap sistem pemanfaatan secara lestari. Selain penting untuk mengelola perdagangan spesies hasil panen, monitoring hasil panen tidak dapat menjawab setiap pertanyaan bagaimana kematian tambahan hasil panen yang mungkin berpengaruh terhadap populasi dan penjabarannya terhadap suatu spesies dan lingkungannya (Fitzgerald 2012). Misalnya, monitoring dapat mengajarkan kepada para pengelola *apa yang sedang terjadi* terhadap populasi, akan tetapi terbatas pada kemampuannya untuk menjelaskan *bagaimana dan mengapa*.

### Secara umum monitoring hasil panen tidak dapat menjawab beberapa pertanyaan terkait ekologi:

- Bagaimana dengan kepadatan populasi yang berbeda di beberapa daerah?
  - Misalnya, dimana sumber populasi dan populasi yang tenggelam?
- Bagaimana hasil panen merubah sikap individu pada suatu populasi?
  - Apakah individu akan merubah pola-pola kegiatan harian?
  - Apakah individu dapat mengubah pemanfaatan mikrohabitat?
- Bagaimana hubungan perubahan antara spesies yang dipanen dengan spesies lainnya?
- Monitoring hasil panen itu sendiri tidak dapat mengidentifikasi secara langsung sebab-sebab perubahan populasi demografi dan distribusi ukuran.
  - Misalnya perubahan ukuran tubuh dan struktur populasi yang berhubungan dengan pengaruh hasil panen atau faktor lain seperti penggundulan hutan, pertanian, kerusakan jalan atau perubahan iklim?

## 1.5 Konsistensi terhadap hasil temuan yang berulang-ulang dan bersifat defensif

Tujuan umum monitoring hasil panen adalah untuk memanfaatkan data pengaruh hasil panen satwa liar (ular, pada kasus ini). Oleh karena itu sangat penting bahwasanya data monitoring dapat dijabarkan oleh mereka yang menganalisa dan menggunakan data untuk jangka waktu yang lama. Karena data dari monitoring hasil panen merupakan basis untuk menciptakan dan mengadopsi kebijakan, hasil temuan berdasarkan data monitoring hasil panen yang secara ilmiah harus bisa dipertahankan untuk kelompok yang lebih luar seperti para pemegang saham industri, politisi, lembaga pemerintah dan lembaga swadaya masyarakat.

Hasil utama monitoring panen tergantung pada akumulasi set data jangka panjang. Untuk data yang bisa dibandingkan pada waktu yang berbeda seperti tahun dan musim, data harus dikumpulkan secara konsisten. Perbedaan pada bagaimana panjang kulit diukur, misalnya, dapat menyebabkan variasi yang luas yang berhubungan dengan statistik hasil panen dan bahkan dapat mengaburkan perbedaan-perbedaan yang penting. Apabila metode dan pendekatannya berubah selama waktu pelatihan program monitoring, akan menjadi sulit untuk mengatakan apakah tren yang diobservasi berhubungan dengan hasil panen ataukah merupakan artefak metodologi. Data konsisten akan memudahkan dan banyak penjelasan pada tren hasil panen seperti perubahan perbandingan jenis kelamin diberbagai tempat tanpa batas waktu maupun perubahan distribusi ukuran tubuh. Untuk spesies ular hasil panen, urutan waktu jangka panjang perbandingan jenis kelamin dan daerah distribusi ukuran merupakan data utama untuk memahami pengaruh populasi hasil panen ular.

### 1.5.1 Apakah sistem monitoring hasil panen menghasilkan cara yang lebih baik untuk mendapatkan data monitoring?

Pada hampir semua kasus, kami sarankan untuk menghentikan pengukuran satu set variabel dan mengambil pengukuran jenis baru (perkecualian pada variabel-variabel yang tidak menginformasikan kepada pemakai terkait kelestarian hasil panen, misalnya panjang ekor). Dengan melakukan hal semacam itu berarti analisa dan perbandingan sebelum dan sesudah seri data akan menjadi lebih kompleks dan lebih sulit untuk dimengerti. Pada beberapa kasus, tidak mungkin dilakukan perbandingan. Membuat perubahan terhadap rencana pengumpulan data monitoring hasil panen mungkin tidak banyak menambah basis ilmu monitoring hasil panen. Lebih baik merencanakannya secara lebih baik sebelum menerapkan program monitoring dan melaksanakan program itu

Harus dilakukan pertimbangan yang teliti untuk menambah variabel yang akan diukur karena makin banyak kegiatan monitoring perbaikan akan semakin meningkatkan anggaran program. Tambahan variabel yang diukur, seperti berbagai cara untuk menakar ukurannya atau mengambil data di sejumlah tempat baru, menambah biaya yang berhubungan dengan waktu, transportasi, personil, pelatihan, dan hubungan antara tim monitoring dan pengumpul maupun industri. Apabila diperlukan pendekatan baru, kami sarankan bahwa baik ukuran lama maupun baru dipakai keduanya selama beberapa tahun sampai ada kalibrasi antara ukuran lama dan barunya.

## 1.6 Manajemen data monitoring hasil panen

Mengumpulkan data dalam jumlah besar dari hasil panen hewan reptil memerlukan biaya dan waktu. Nilainya sangat kecil dengan mengumpulkan data semacam itu apabila tidak

dicatat dan disimpan dengan teliti. Hasil monitoring hasil panen harus dicatat dengan cermat dan disimpan untuk para peneliti/pengelola sehingga dapat mengakses dengan mudah dan memahami datanya, beberapa tahun setelah data aslinya dikumpulkan. Langkah pertama pada tahap ini adalah menjamin bahwa anda memiliki data hard-copy yang memadai pada lembar data pengumpulan.

### 1.6.1 Lembar data perangkat keras

Lembar koleksi data harus dilengkapi dengan catatan data lapangan. Harus dirancang sebelum program monitoring dimulai dan harus memasukkan seluruh data yang relevan yang dicatat. Informasi umum untuk program monitoring hasil panen adalah sebagai berikut:

- Nama pengamat
- Tanggal dan waktu pengumpulan data
- Tempat dari mana data itu diambil
- Nomer Identifikasi Spesimen
- Jenis kelamin

- Panjang tumbuh (misalnya SVL)
- Berat

Akan tetapi dalam beberapa hal (khususnya apabila data itu diambil dari tempat pemrosesan hewan) akan mungkin untuk mencatat informasi kondisi reproduksi, jumlah anak, ukuran dewasa kelamin, diet, kandungan lemak dan berbagai bentuk ukuran lainnya. Formulir contoh koleksi data terdapat pada **Appendiks II**.

### 1.6.2 Formulir data elektronik

Pada hampir semua kasus, sekali data dikumpulkan harus dimasukkan kedalam format elektronik untuk memudahkan penanganan data dan analisisnya. Prosesnya akan memakan waktu. Dalam beberapa kasus ada kemungkinan mencatat data secara langsung kedalam format elektronik dengan menggunakan smart tablet, iPadTM, atau laptop. Hal ini penting untuk menjamin back-up file yang cukup yang akan dihimpun dalam formulir koleksi data elektronik. Pertimbangan untuk mencatat secara langsung pada peralatan elektronik terdapat pada tabel 2.

**Tabel 2:** Pertimbangan untuk mencatat data dalam lembar data hard-copy vs. peralatan elektronik.

Catatan hard copy	Pencatatan langsung ke dalam peralatan elektronik
<i>Memakan waktu untuk mengubah kedalam format elektronik.</i>	Peralatan elektronik bisa basah dan/atau rusak pada suatu situasi tertentu.
<i>Baik untuk mempunyai back-up hard copy apabila peralatan elektronik rusak.</i>	Cepat untuk mencatat secara langsung kedalam analisis perangkat lunak; membuat analisa cepat untuk monitoring data
<i>Memindahkan data dari perangkat keras ke perangkat lunak bisa terjadi kesalahan.</i>	Lebih cepat mengumpulkan informasi tambahan tanpa membutuhkan kertas tambahan.
<i>Memindahkan data dari perangkat keras ke perangkat lunak untuk melihat kesalahannya dapat diperbaiki.</i>	Tidak ada back-up perangkat keras apabila data elektronik rusak.



Foto oleh Daniel Natusch

### 1.6.3 Pengarsipan data

Tujuan pengumpulan data monitoring adalah untuk menguji tren sepanjang waktu atau dari satu tahun ke tahun berikutnya. Ada banyak kemungkinan untuk pengarsipan data monitoring jangka panjang akan tetapi tetap berada di filing kabinet kantor barangkali bukan merupakan pilihan terbaik. Program monitoring harus ditentukan pada dekade terakhir dan tampaknya program ini posisinya lebih lama dan karir

perorangan dilakukan dengan program monitoring. Kami mengetahui kasus khusus dimana data monitoring hilang karena perubahan personil, perubahan struktur organisasi kementerian, dan penundaan program. Dengan demikian data monitoring diperoleh di tempat penyimpanan data yang cocok yang dapat diakses oleh para peneliti dan pengelola dimana mereka berada atau bekerja.

## Sistem penyimpanan data

---

- Data boleh disimpan dalam berbagai format. Dalam beberapa hal, data boleh disimpan di file Microsoft Excel pada file tertentu di komputer.
- Perlu diketahui bahwa beberapa kopi data disimpan di eksternal drive pada tempat yang berbeda.
  - Tempat yang berbeda berarti data kopian di bangunan berbeda ketimbang di komputer utama. Hal ini untuk menghindari terjadinya pencurian, banjir, dan pengrusakan.
- Data harus dalam format sederhana dan diberi label. Apabila dipandang perlu, tidak usah menggunakan singkatan (misalnya, HL untuk head length) kecuali apabila singkatannya tertera pada buku kerja Excel. Penting juga dicantumkan unit seperti ukuran berat tubuh yang ditulis dalam gram “(g)” atau kilograms “(kg)”.
- Penting juga untuk mengembangkan sistem nama file rancangan program monitoring dan nama file mengikuti sistem secara konsisten.
  - Nama-nama file harus mudah dimengerti dan menyebut jenis data yang ditulis dan data tahun penulisannya. .
  - o File asli harus di password pada mode hanya dapat dibaca dan dilabeli dengan tulisan MASTER pada nama filenya. Kopi dari file ini boleh dipakai untuk analisis, sharing, dan dilabeli ANALISIS pada nama filenya.
    - Alasan penting untuk mengarsipkan file MASTER dan menggunakan kopinya untuk ANALISIS karena data pada spreadsheet bisa tercampur khususnya kalau terjadi kesalahan penyortiran. Apabila satu kolom disortir tanpa menggunakan kolom lainnya, data pada setiap baris tidak akan merespon specimen yang sama. Misalnya, sortiran ukuran tubuh tanpa berat dan panjang ekor akan menyebabkan lembar data pada daftar berat dan panjang ekor yang tidak diambil dari spesimen. Mungkin akan menertibkan data dengan baik. Akan tetapi sulit untuk mengarsipkan file MASTER yang terkunci pada saat darurat.
- Pangkalan data seperti Microsoft Access, memiliki sejumlah keuntungan daripada Excel untuk keamanan mencatat dan menyimpan data dalam jumlah besar. Pangkalan data dapat diprogram dengan cepat untuk menghasilkan laporan dan tabel-tabel (disebut queries) tanpa manipulasi lembar data yang masuk. Kekacauan data tidak akan terjadi pada pangkalan data. Karena program monitoring berkembang, perlu dipertimbangkan memasukkan lembar data Excel ke dalam pangkalan data.
- Berkas fisik yang telah dicetak berfungsi sebagai salah satu cara untuk menyimpan data secara aman. Berkas fisik harus dicetak/print pada kertas bermutu tinggi dan difile secara terorganisir yang mudah dikenali oleh orang lain. Pertanyaan untuk jangka panjangnya adalah dimana harus mengarsipkan berkas fisik pada data monitoring.

## Dimana harus menyimpan data

Tantangan penyimpanan data untuk jangka panjang pada program monitoring adalah bagaimana menjamin bahwa data itu tidak hilang selama perubahan terjadi pada suatu lembaga. Sedangkan kami tidak mengetahui apa yang akan terjadi yang berisiko terhadap pengarsipan data. Apa yang akan terjadi pada data apabila petugasnya melakukan penggantian monitoring, pejabat pemerintah mengubah program, organisasi lembaga berubah, tempat kerja berpindah ke tempat baru, atau program monitoring mengalami kekosongan maupun penundaan? Seorang konsultan yang melakukan monitoring bisa saja kehilangan kontak. Dimana dan bagaimana data akan disimpan untuk meminimalisir risiko? Di bawah ini daftar pendekatan potensial untuk pengarsipan data. Pelajaran utamanya adalah melakukan hal terbaik untuk rencana pengelolaan data program monitoring dari awal dan sampai pada langkah selanjutnya. Setelah itu mempertahankan data yang ada, sama pentingnya dengan mengumpulkannya dan pengolahan data merupakan prioritas utama.

- Data mungkin disimpan secara online, untuk umum, disimpan sehingga peneliti dan masyarakat umum dapat mengakses, menganalisa dan membantu pengelola satwa liar untuk mengambil kesimpulan dari data tersebut.
- Penyusunan dapat dilaksanakan dengan lembaga ilmiah pemerintah untuk penyimpanan data yang berhubungan dengan program. Museum Nasional Sejarah Alam adalah contoh yang tepat untuk pengarsipan data. Perpustakaan universitas, arsip nasional, dan museum lainnya mungkin juga menjadi contoh yang baik untuk penyimpanan data jangka panjang.
- Publikasi paper data—Paper data merupakan publikasi kumpulan data yang diterbitkan oleh Global Biodiversity Information Facility (GBIF) dan jurnal utama seperti Nature.
  - Apabila data monitoring untuk kepentingan publik, maka penerbitan paper data secara periodik akan melalui jalan panjang untuk mendapatkan lebih banyak pengakuan terkait kegiatan proyek monitoring dan para ilmuwan yang terlibat dalam kegiatan program monitoring.
  - Mengacu pada Global Biodiversity Information Facility (GBIF) terkait lembaran data dapat dikunjungi di alamat ini : <https://www.gbif.org/data-papers>
- DRYAD adalah organisasi non komersial yang dirancang untuk menyimpan data bagi para ilmuwan. Website DRYAD (<https://www.datadryad.org/>) memuat informasi bagaimana paket data disimpan dan memuat informasi terkait biaya. Perlu dipertimbangkan biaya penyimpanan data dalam waktu lama pada rancangan program monitoring. Paket data dapat dikumpulkan melalui DRYAD secara tahunan dan biayanya sangat murah.
- Termasuk data mentah appendix pada thesis—Ketika mahasiswa melaksanakan program monitoring, perlu hal mendesak bahwa data mentah dicantumkan dalam appendix. Misalnya, program monitoring kadal tegu di suatu negara jatuh setelah 9 tahun merupakan monitoring yang hampir sempurna di stasiun pengecekan dan penyamakan. Datanya tidak dapat lagi ditemukan di kementerian pemerintah, akan tetapi bukti fisiknya ada pada thesis mahasiswa strata 2.

## 1.7 Bagaimana menggunakan data monitoring hasil panen

### 1.7.1 Seri waktu

Inti dari monitoring biologi terletak pada akumulasi data pembandingan sepanjang waktu. Karena data dari akumulasi sistem monitoring, kami dapat membentuk seri waktu untuk variabel yang berbeda yang telah diukur. Seri waktu terdiri dari poin data yang terdiri dari urutan-urutan. Seri waktu biasanya terbuat dari data yang dikumpulkan pada interval yang teratur (misalnya, mingguan, bulanan atau tahunan).

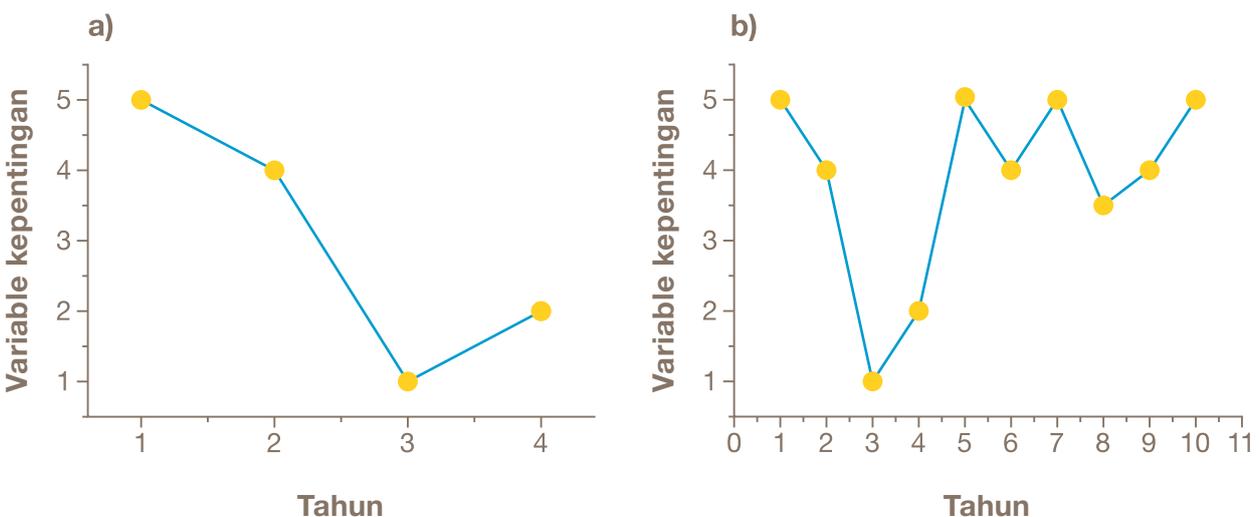
Data program monitoring hasil panen apabila dirancang dengan baik akan menunjukkan seri waktu yang ditentukan, misalnya:

- Hasil panen total sepanjang tahun
- Tangkapan usaha per unit (CPUE)\ sepanjang tahun
- Ukuran tubuh sepanjang tahun (SVL, berat, kulit)
- Perbandingan jenis kelamin, atau proporsi betina saat dipanen sepanjang tahun

- Proporsi hewan dewasa/remaja sepanjang tahun
- Variabel sejarah alam sepanjang tahun
  - Ukuran Clutch dan berat
  - Ukuran dewasa kelamin
  - Frekuensi jenis mangsa tertentu

### 1.7.2 Data jangka panjang

Seri waktu yang lebih lama dari sistem monitoring hasil panen memberikan lebih banyak pengertian terkait tren, dan mendeteksi tren yang tidak akan bermakna tanpa data bertahun-tahun (Fitzgerald 1994b; Gibbons 2012). Tidak ada jumlah tahun khusus yang membuat set data untuk “jangka panjang”. Banyak poin data diperlukan pada seri waktu untuk menciptakan tren bermakna untuk identifikasi. Tiga atau empat hal tidak dapat memberikan tren defensif, apakah ke atas atau ke bawah. Lebih dari itu, tanpa adanya contoh, akan menjadi masalah untuk memutuskan apakah tren itu berhubungan dengan hasil panen atau karena fluktuasi alam sepanjang tahun (Gbr. 1). Kami biasanya memperhitungkan lebih dari 5 tahun menjadi awal data set jangka panjang dan data jangka panjang paling impresif pada kurun multi dekade..



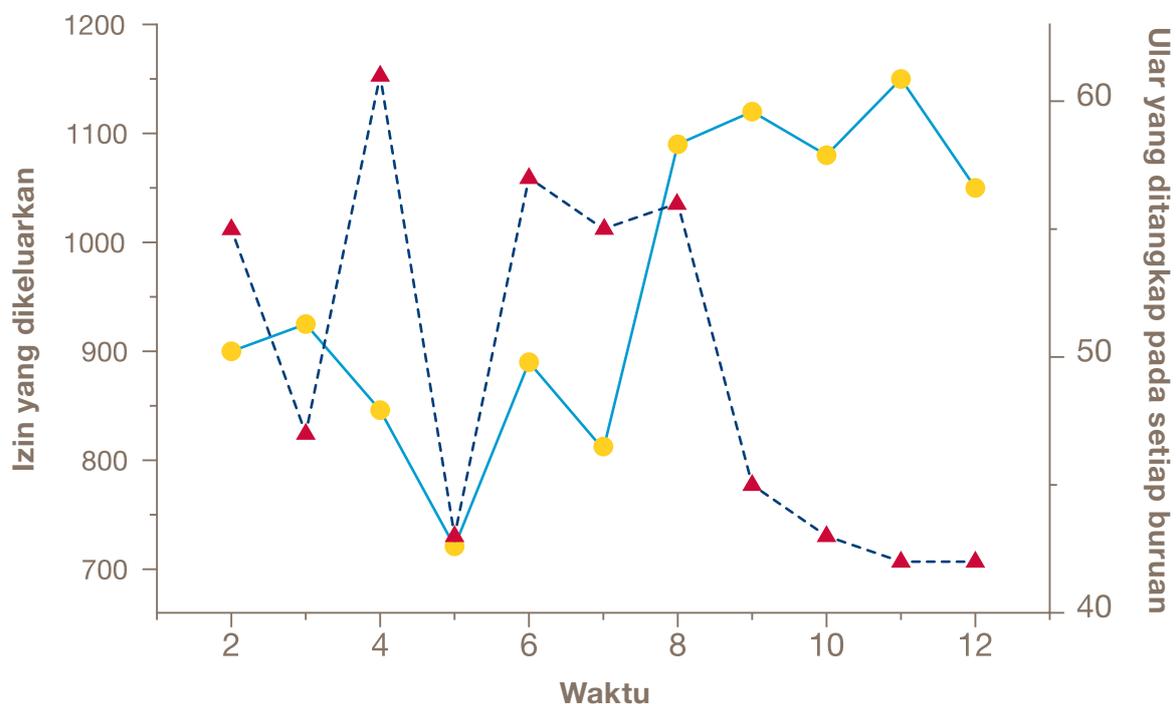
**Gbr. 1.** Seri waktu menunjukkan (a) tren menurun selama empat tahun monitoring dan (b) empat tahun yang sama untuk monitoring menjadi sampai bertahun-tahun yang mengungkapkan bahwa penurunan tren pada awal seri waktu merupakan anomali yang disebabkan oleh faktor lain selain hasil panen.

Data jangka panjang dapat mempermudah kejadian tak terduga pada sistem hasil panen. Misalnya pasar mengalami kebangkrutan selama beberapa tahun yang menyebabkan turunnya permintaan spesies ular yang diperdagangkan. Kami perkirakan jumlah semua ular yang dipanen akan menurun, akan tetapi perubahan apa saja yang mungkin terjadi dengan usaha perburuan, cakupan distribusi, dan perbandingan jenis kelamin?

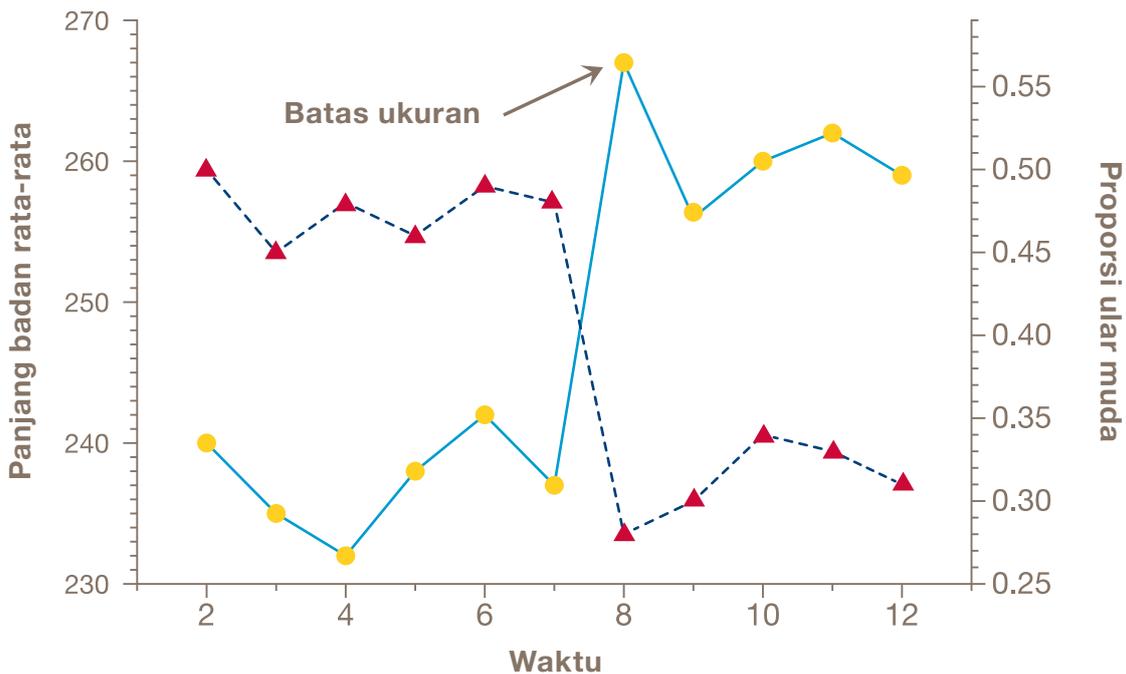
Data jangka panjang juga diperlukan untuk mengungkap bagaimana kebijakan manajemen yang baik berjalan. Kebijakan dimaksudkan untuk mengurangi semua hasil panen atau

mengurangi jumlah ular betina yang dipanen dalam jumlah besar. Data jangka panjang dapat memberikan perbandingan yang dibuat sebelum intervensi manajemen diberlakukan dan akan segera terlihat pengaruhnya. Apabila batas ukuran dipakai untuk melindungi ular piton betina terbesar karena penting untuk berkembangbiak, kemudian kami berharap penurunan yang cepat terhadap jumlah ular piton betina pada ukuran terbatas.

Grafik di bawah ini menunjukkan permintaan yang meningkat, permintaan yang menurun, dan batas ukuran yang akan diamati pada data hasil panen jangka panjang.



**Gbr. 2.** Seri waktu menunjukkan peningkatan jumlah izin berburu yang diajukan dan disetujui (garis solid, sirkuler poin kuning) sehubungan dengan meningkatnya permintaan. Meningkatnya jumlah pemburu menyebabkan lebih sedikit ular yang ditangkap pada setiap buruan (garis putus, titik hijau segi tiga) sehubungan dengan persaingan yang meningkat yang menghasilkan menurunnya hasil tangkapan per unit usaha (CPUE). \*Perlu dicatat bahwa short lag sebelum CPUE mulai menurun.



**Gbr. 3.** Seri waktu menunjukkan panjang badan rata-rata (garis tebal, titik kuning bulat) dan proporsi ular muda (garis tebal, titik hijau segi tiga) pada saat panen spesies ular. Untuk melindungi proporsi yang lebih besar terhadap ular muda dari pemanenan, batasan ukuran minimum perlu diterapkan setelah monitoring selama lima tahun. Data monitoring menunjukkan dengan jelas peningkatan ukuran tubuh rata-rata ular yang dipanen setelah intervensi manajemen dan hubungan penurunan proporsi ular muda yang dipanen.

### 1.7.3 Studi sejarah alam

Informasi sejarah alam diperlukan untuk mengembangkan model populasi berdasarkan ciri-ciri sejarah hidup spesies yang dipanen. Ukuran kedewasaan, kesuburan, waktu reproduksi dan frekuensi reproduksi yang digunakan untuk mengembangkan model hasil kelestarian dan informasi ini berasal dari studi dasar sejarah alam pada spesies (Fitzgerald dkk. 1993). Informasi sejarah alam yang penting dapat diperoleh dari hewan yang dipanen dengan bekerjasama antara para pemburu dan lembaga pemrosesan hewan. Spesimen dalam jumlah besar dapat diperoleh dari sistem monitoring hasil panen dan dipakai untuk studi sejarah alam secara mendetil seperti:

- Lingkaran reproduksi—Spesimen hewan yang dipanen dapat diuji untuk mendapatkan data:

- Waktu reproduksi;
- Ukuran dewasa kelamin;

- Hubungan clutch ukuran tubuh;
- Proporsi populasi ular betina yang memproduksi setiap tahun;
- Studi lain yang berhubungan dengan reproduksi.
- Pola diet
  - Frekuensi dan keberadaan mangsa;
  - Pentingnya mangsa khusus untuk diet;
  - Variasi diet sepanjang tahun;
  - Perbedaan diet ular jantan dan betina;
  - Pergeseran ontogenetik pada diet (diet berubah dari hewan muda hingga dewasa).
- Parasit dan penyakit
  - Identifikasi parasit;
  - Frekuensi parasit populasi yang dipanen;
  - Variasi musiman dan tahunan parasit;
  - Pengkajian pengaruh pada individu dan populasi;
  - Identifikasi penyakit

## 1.8 Hal apa yang diperlukan untuk menetapkan sistim monitoring hasil panen?

Apabila sistem monitoring dilakukan secara lestari untuk jangka panjang, kemudian direncanakan secara cermat, dirancang dan diterapkan. Tidak ada formula sederhana untuk rancangan monitoring dan sistem manajemen dan bahkan kadang-kadang sistem yang dirancang dengan baik harus dimodifikasi beberapa minggu pertama pelaksanaan karena ketidakpastian logistik yang tak terduga. Walaupun demikian banyak pertimbangan dan langkah-langkah pengelola untuk meyakinkan bahwa monitoringnya konsisten, dan berjalan lancar selama bertahun-tahun. Bagian buku panduan ini memuat beberapa pertimbangan penting untuk penetapan kestabilan program monitoring hasil panen yang berhasil.

### 1.8.1 Pengakuan bahwa monitoring hasil panen itu diperlukan

Langkah pertama dalam menetapkan setiap program monitoring hasil panen adalah mengenal saat program monitoring hasil panen diperlukan.

- Dimana satwa liar itu dipanen?
- Apakah kegiatan diperlukan untuk menjamin pemanenan yang lestari, dan bahwasanya spesies itu tidak menurun dan/atau menjadi langka?
- Apakah kegiatan monitoring alternatif (misalnya, lebih banyak metode survei lapangan tradisional) menyuguhkan jenis informasi yang diperlukan untuk menentukan kelestarian hasil panen?
- Apabila tidak, dapatkah program monitoring hasil panen meningkatkan mutu dan penggunaan data yang dikumpulkan?
- Apakah secara logistik, finansial, dan teknik layak untuk menerapkan program monitoring hasil panen?
- Apabila sistem monitoring telah ditetapkan, apakah tujuannya?
- Apa yang mungkin terjadi dengan tidak adanya program monitoring hasil panen?

Jika keputusan yang dibuat terkait program monitoring hasil panen diperlukan, kemudian pertimbangan selanjutnya diperlukan seperti yang dibahas di bawah ini.

### 1.8.2 Identifikasi spesies yang akurat

Identifikasi yang tepat terhadap spesies yang sedang dimonitor merupakan langkah penting pertama pada setiap program monitoring. Dalam banyak hal, ini akan berdampak langsung; beberapa hewan reptilia memiliki bentuk dan pola. Pada kasus lain, ini merupakan hal yang rumit. Misalnya ular piton yang memiliki ekor pendek (*Python brongersmai* dan *Python curtus*) dibawa ke tempat pemrosesan di Sumatera utara untuk dimanfaatkan kulit dan dagingnya (Shine dkk. 1999). Spesies ini sulit untuk dijabarkan karena persamaan bentuk dan polanya, akan tetapi mereka dapat diidentifikasi secara akurat sehingga data yang terkumpul tidak tercampur diantara spesies-spesies itu. Masalah identifikasi cukup membingungkan pada saat monitoring di lokasi pada suatu spesies yang telah diproses menjadi beberapa bagian dan turunan (misalnya, penyamakan kulit ular).

Buku panduan dan sumber-sumber lain akan menjadi sarana penting bagi pengelola satwa liar yang mengumpulkan data sebagai bagian sistem monitoring. Sumber lain seperti kelompok para ahli (misalnya, IUCN SSC Boa dan Python Specialist Group) dapat membantu para pengelola satwa liar saat mulai mengenal studi spesies. Dalam banyak kejadian, wakil industri dan pedagang akan mampu untuk membantu membedakan spesies. Akan tetapi, pada kasus lain, pedagang (misalnya, yang memperdagangkan ular untuk obat tradisional) mungkin tidak tahu perbedaan antara taksa tertentu. Pada suatu sistem dimana banyak spesies yang dimonitor, kriteria tertulis untuk mengidentifikasi ciri-ciri tertulis pada setiap spesies harus dikembangkan dan dipahami oleh seluruh peserta. Apabila memungkinkan ciri-ciri utama spesies menjadi bukti sepraktis mungkin pada beberapa tingkat monitoring

### **1.8.3 Keterlibatan Pemangku Kepentingan**

Perdagangan ular domestik dan internasional merupakan isu lingkungan, ekonomi, sosial dan budaya. Keputusan yang dibuat terhadap panen ular akan berkaitan dengan masalah sosial dan politik yang penting bagi berbagai macam mitra yang terlibat. Pengelola harus memahami betul hal semacam ini pada saat merancang sistem monitoring dan manajemen yang dapat meyakinkan mitra yang berbeda-beda untuk memahami mengapa sistem monitoring dimulai dan melibatkan siapa saja. Semua mitra harus mengerti bagaimana data yang objektif menginformasikan kepada semua pihak. Misalnya pengelola tidak mengizinkan mitra untuk memiliki agenda masing-masing yang dapat menghambat metodologi, transparansi, maupun integritas ilmu pengetahuan sebagai dasar dari sistem monitoring. Akan tetapi pemahaman yang jelas harus dilakukan kepada mitra terkait sistem monitoring dan pentingnya dunia usaha (dan usaha mereka) akan membantu setiap sistem yang diterapkan akan berhasil. Oleh karena itu, para pengelola harus menyelenggarakan kegiatan workshop maupun menemui mitra berpengaruh untuk menjelaskan sistem maupun perubahan sistem sepanjang tahun.

### **1.8.4 Pemerintah, LSM, dan kesadaran masyarakat**

Dukungan pemerintah pusat dan pemerintah daerah sangat penting terhadap keberhasilan program monitoring hasil panen. Apabila LSM maupun kelompok perorangan melakukan monitoring, persetujuan pemerintah sangat penting untuk mempermudah akses menuju lokasi monitoring, menjalin kerjasama antara pemburu dan pengusaha dan dapat menghindari kesalahpahaman tujuan program dan prosedurnya. Pada banyak hal program monitoring merupakan program pemerintah yang dilakukan oleh para pegawainya. Walaupun demikian, perlu dicatat bahwa lembaga lain pada institusi pemerintah yang mengetahui (apabila memungkinkan dilibatkan)

rancangan dan penerapan program monitoring. Pemahaman pemerintah terhadap program monitoring hasil panen penting apabila hasil program itu menuju non-detriment finding yang dilaksanakan melalui daftar taksa CITES yang dikerjakan oleh Otoritas Ilmiah Nasional CITES.

Dalam hal yang sama, LSM yang bertugas di daerah harus diberitahu tentang kegiatan monitoring hasil panen. Apabila terkait antara proyek yang dilaksanakan oleh LSM dengan program monitoring memungkinkan adanya kesempatan yang menguntungkan dari segi keuangan maupun dukungan dari LSM. Paling tidak, diketahuinya kegiatan itu sebagai bagian dari sistem monitoring yang dikerjakan oleh LSM dapat membantu untuk mencegah duplikasi usaha dan identitas yang bersinergi.

### **1.8.5 Kemitraan industri**

Tujuan utama program monitoring hasil panen adalah untuk menjamin kelestarian hasil panen dan keberadaan target populasi. Hal ini cukup mengkhawatirkan tidak hanya pada konservasi spesies, akan tetapi juga untuk manusia dan usaha yang bergantung kepada pasokan ular secara lestari. Dengan demikian dilibatkannya dunia industri memiliki insentif kuat dan dapat memberikan sumbangsuhnya terhadap monitoring hasil panen. Kemitraan industri salah satu cara untuk mencapai tujuan ini. Dunia industri mungkin akan menyiapkan dana untuk kegiatan monitoring maupun berperan untuk membantu dengan menyediakan fasilitas ke tempat-tempat penting dalam alur pasokan ular. Kemitraan dunia industri juga penting karena mitra industri berperan untuk keberhasilan program monitoring hasil panen. The Python Conservation Partnership (PCP) merupakan salah satu contoh keberhasilan kemitraan dengan dunia industri yang merupakan kemitraan antara IUCN/SSC Boa & Python Specialist Group, the UN/WTO International Trade Centre, dan Kering, perusahaan Perancis yang memanfaatkan kulit ular untuk produk-produknya. Dana dari kemitraan ini digunakan untuk melakukan monitoring dan meningkatkan kelestarian

perdagangan kulit ular piton di Asia Tenggara. Dalam hal yang sama, banyak program ditujukan untuk pemanfaatan secara lestari pada buaya di seluruh dunia termasuk kemitraan dengan lembaga-lembaga pemerintah, CITES, IUCN Crocodile Specialist Group, dan dunia industri yang menggunakan kulit dan daging buaya.

### 1.8.6 Penerapan mekanisme pendanaan lestari

Sistem monitoring hasil panen termasuk rencana pendanaan jangka panjang. Ada banyak cara yang berbeda untuk mendapatkan dana untuk kegiatan monitoring. Dalam hal tertentu, program monitoring menggunakan dana hasil sumbangan. Walaupun sistem monitoring tergantung pada dana hibah yang pada dasarnya kurang pas karena tidak menentukan pendanaan untuk kegiatan selanjutnya. Banyak juga dana yang bersifat tahunan dan memerlukan waktu untuk mengajukannya dan mencari donor baru yang menyebabkan pendanaan tidak kontinyu. Dengan kata lain, pemerintah menyediakan dana kepada pengelola spesies yang dipanen selain anggaran tahunan mereka. Mekanisme pendanaan seperti itu biasanya lebih lestari, akan tetapi mengalami ketidakmenentuan seperti perubahan kebijakan politik maupun prioritas pendanaan. Kelestarian program monitoring telah menunjukkan peningkatan apabila biaya operasional transparan dan dipahami oleh kalangan manajemen, dengan mengurangi ketergantungan kepada pendapatan dari pihak luar. Hal ini akan memudahkan dana-dana yang tidak dibelanjakan sepanjang tahun fiskal yang sedang berjalan. Masuk akal karena dunia industri yang mengeksploitasi ular sebagai sumberdaya alam menjadi bertanggungjawab untuk mengeluarkan biaya konservasi dan manajemen. Banyak cara yang dapat dilakukan, dan keseimbangan yang realistis, pembuatan keputusan yang bijaksana dan masuk akal akan membantu menciptakan mekanisme pendanaan kelembagaan jangka panjang untuk monitoring hasil panen (Fitzgerald dkk. 1994; Natusch dkk. 2016). Beberapa contoh apa yang telah dikembangkan berdasarkan pengalaman pribadi:

- Biaya monitoring kadal tegu di Argentina (V. Lichtschein pers. comm.):
    - Padatahun-tahunawal, pembuatan keputusan pembentukan Komisi Tu-pinambis bahwa industri, pemerintah, dan kemitraan penelitian.
    - Pada tahun berikutnya, Badan satwa liar nasional bekerjasama dengan pemerintah daerah dan industri untuk menentukan kuota panen.
    - Kelompok industri termasuk pedagang, eksportir kulit dan produk Tupinambis.
    - Eksportir menyumbang dana berdasar jumlah kulit yang diekspor yang dikuatkan oleh izin ekspor CITES.
    - Dananya disimpan di bank yang bereputasi bonafit. Selanjutnya, dananya dipindahkan ke yayasan swasta.
  - Tegu monitoring di Paraguay (A.L. Aquino, pers. comm)::
    - Eksportir membayar pajak untuk setiap kulit yang diekspor dengan sejumlah kulit yang dikuatkan oleh izin CITES.
    - Dananya ditransfer ke LSM- TRAFFIC-USA – pada tahun pertama.
    - LSM menyumbang otoritas CITES di Paraguay yang melaksanakan program monitoring.
    - Pada tahun berikutnya, Kementerian Pertanian menciptakan “dana satwa liar ” dimana hasil pajaknya disimpan.
    - Dananya dipakai untuk perjalanan, gaji, komunikasi, dan peralatan untuk monitoring dan penelitian.
  - Monitoring anakonda kuning di Argentina:
    - LSM lokal (Fundación Biodiversidad – Argentina) dilibatkan sebagai penasehat teknis dari awal program manajemen hasil panen.
    - Setiap tahun anggaran dan rencana kerja dipresentasikan oleh LSM kepada pemda dan industri untuk mendapatkan persetujuan.
    - kelompok Industri secara individu menyetujuinya (%) berdasarkan hasil panen.
    - Kelompok industri membiayai anggaran yang diajukan oleh LSM berdasarkan basis sahamnya.
- Dana digunakan untuk perjalanan, gaji dan peralatan untuk monitoring dan penelitian.

### 1.8.7 Perencanaan dan Penerapan

#### Pembuatan anggaran

Memulai kegiatan sistem monitoring hasil panen secara teratur dan ilmiah membutuhkan banyak waktu, dan memerlukan pendanaan yang rutin dari tahun ke tahun. Membuat anggaran yang realistis sangat penting untuk menjamin sumberdaya yang tersedia dimanfaatkan secara baik dan untuk menarik dana di masa mendatang dengan menekan biaya kegiatan monitoring yang sedang berlangsung.

#### Pada saat membuat anggaran harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut ini:

- Berapa waktu yang diperlukan untuk mendapatkan ukuran sampel analisa statistik yang luas ?
- Harus berapa tempat yang dimonitor (untuk mengakses berbagai variasi)?
- Berapa kali survei monitoring dilakukan setiap tahun (untuk mengakses variasi temporal)?
- Berapa banyak biayanya untuk menyiapkan penyimpanan data jangka panjang ?
- Butuh waktu berapa lama saat dananya sudah tersedia ?
  - Apakah dana yang tidak terpakai dari tahun ke tahun dapat dimanfaatkan ataukah diperlukan dana baru setiap tahunnya?

#### Apabila hal mendetil sudah diketahui untuk setiap kegiatan monitoring anda perlu memperhitungkan:

- Gaji staf/konsultan yang melaksanakan monitoring (apabila diperlukan).
- Transport menuju lokasi monitoring (termasuk pembelian bahan bakar dan sewa kendaraan).
- Akomodasi di tempat monitoring.
- Makanan/biaya hidup di tempat monitoring.
- Peralatan yang diperlukan untuk monitoring.
  - Biaya peralatan, komputer, perangkat lunak, kebutuhan kantor dan fotokopi
  - Pasokan dan peralatan untuk pengumpulan spesimen biologi.

- Biaya-biaya lain untuk sistem monitoring
  - To 10-15% biaya tahunan untuk membiayai kejadian tak terduga.
- Biaya bangunan untuk review program eksternal setiap 5 tahun. Pengkajian eksternal sistem monitoring sangat diperlukan untuk program agar memenuhi tujuannya dan mengidentifikasi daerah-daerah yang telah mengalami perbaikan.

#### Sesi pelatihan:

Keefektifan sistem monitoring pada dasarnya tergantung kepada keahlian personil yang mengumpulkan data dan konsistensi pelaksanaan dari satu monitoring ke monitoring lainnya (Hayek 2012). Oleh karena itu, pelatihan reguler untuk personil yang terlibat pada sistem monitoring sangat diperlukan. Sesi pelatihan harus melibatkan:

- Pengenalan dan/atau pemahaman para peserta terhadap prasarana pengumpulan data (misalnya bagaimana cara menggunakan kaliper dan mencatat data lembar koleksi)
- Pengenalan dan/atau pemahaman para peserta terhadap teknik pengumpulan data (misalnya bagaimana merentangkan ular untuk mengukur dan bagaimana mengidentifikasi organ reproduksinya).
- Pengenalan dan/atau pemahaman pengelola yang ditugaskan dengan memahami data dan bagaimana cara menganalisa, memahami, dan menyimpulkan data monitoring.
- Pengenalan dan/atau pemahaman monitoring dan penguasaan data personil pada setiap sumberdaya yang berhubungan dengan kumpulan data dan/atau kesalahan monitoring yang dilakukan pada periode sebelumnya.
- Penyiapan personil untuk manajemen dan monitoring dengan hal terbaru maupun perubahan pada sistem monitoring (misalnya hal baru pada lembar data, tempat survei baru, kumpulan data baru, dll).



**Timbangan datar atau timbangan gantung:** lebih disukai dalam bentuk digital dan ukurannya cocok, untuk mencatat berat badan ular.

**Peralatan dan pasokan**  
Untuk suatu misi yang berhasil, peneliti harus dibekali dengan peralatan yang memadai. Bahan-bahan berikut ini penting untuk monitoring hasil panen ular.



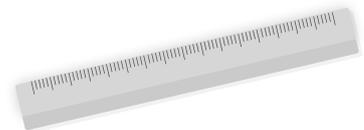
**Kaliper:** lebih disukai dalam bentuk digital untuk mengukur ukuran organ reproduksi.



**Kamera dan baterai:** untuk mencatat pengamatan penting untuk perbandingan dengan sistem lainnya.



**Pita baja pengukur:** untuk mencatat panjang moncong (SVL) (8 m atau kurang tergantung ukuran ular).



**Penggaris baja (30 cm):** untuk mengukur organ reproduksi.



**Kartu Pengenal:** untuk mengidentifikasi ular pada setiap tahapan proses monitoring.



**Klipboard dan pelindung debu:** untuk memudahkan penulisan dan mencegah kerusakan karena air pada lembar data.



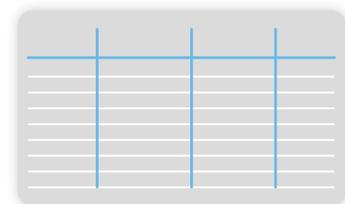
**Baju pelindung:** untuk keamanan dan kebersihan personil monitoring seperti sepatu bot, celana panjang, sarung tangan karet dll.



**Baja penguji:** untuk mendeterminasi jenis kelamin spesimen hidup.



**Ballpoint atau pensil:** untuk mencatat data.



**Lembar data survei** (Appendix II).

**Gbr. 4.** Beberapa peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ular di tempat pemrosesan.

## Jaminan keamanan dan kebersihan

Di bawah ini beberapa pertimbangan keamanan dan kebersihan yang harus disadari pada saat melaksanakan survei monitoring:

- Ular biasanya dalam keadaan hidup di tempat pemrosesan dan kemungkinan dibunuh di sana (tergantung kepada tujuan perdagangannya). Jangan terlibat dalam keadaan seperti ini.
- Hampir semua tempat, tidak semuanya, menggunakan air dalam jumlah banyak untuk memproses ular dan dibersihkan setelah digunakan. Pastikan tidak ada aliran listrik seperti live power cord atau outlet berada di dalam maupun di sekitar air di tempat kerja.
- Pastikan gunting, pisau bedah dan benda tajam lainnya yang diperlukan ditangani dengan baik.
- Hati-hati dengan posisi badan saat memindahkan spesies yang lebih besar dan berat seperti ular boa maupun piton. Pastikan anda mengangkat dan membawa ular dengan benar dengan mendekatkannya ke badan; tekuk lututmu dan angkat menggunakan otot kaki. Apabila memungkinkan, ciptakan ruang kerja untuk pengumpulan data yang dapat mengurangi kegiatan untuk membongkok, memutar dan

merenggang dengan menggunakan kursi panjang atau meja.

- Hati-hati bekerja di tempat licin atau permukaan tidak rata supaya tidak jatuh dan terluka. Gunakan alas kaki yang layak untuk mencegah hal ini.
- Pada saat mengamati ular, pastikan memakai sarung tangan untuk mengurangi resiko terkena penyakit zoonosis dan kontaminasi. Penyakit zoonosis adalah penyakit infeksi yang dapat menular dari hewan ke manusia. Resikonya kecil akibat kontak langsung dengan ular, akan tetapi mungkin terdapat mangsa pada saluran pencernaan (perut, pencerna usus kecil dan besar) yang akan lepas. Mangsa ini mungkin tercemar. Buanglah sarung tangan dan selalu mencuci tangan dan lengan dengan baik dengan sabun anti bakteri (atau paling tidak sabun biasa) apabila sudah selesai (atau apabila anda akan meninggalkan tempat kerja).
- Jangan merokok, makan atau minum saat mengumpulkan data atau berada di sekitar ular itu dibunuh dan diproses

Pastikan pakaian pelindung (misalnya sepatu bot) bersih dan dalam keadaan baik sebelum melakukan survei, bersihkan pakaian pelindung dengan baik apabila sudah selesai menangani ular.

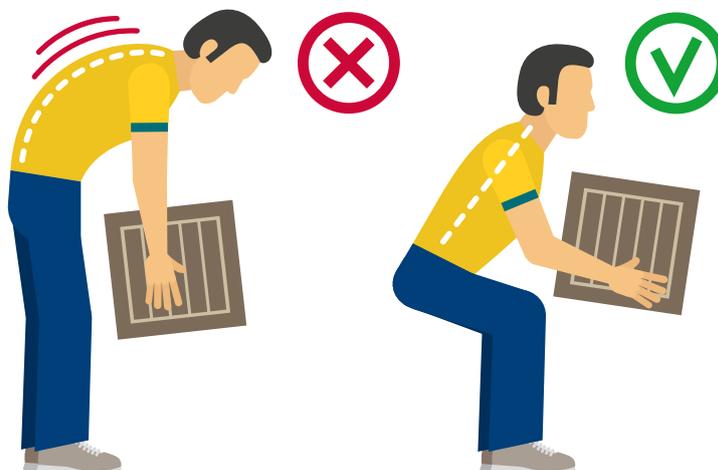






Photo by Trevor Cole on Unsplash

2

# **Kegiatan Standar untuk pengumpulan data**

## 2.1 Seleksi tempat sampling

### 2.1.1 Mengapa survei merupakan poin utama?

Pengumpulan data ular yang dipanen merupakan poin pengumpulan utama menghemat waktu dan biaya karena dapat menghasilkan ukuran sampel/ccontoh yang lebih besar yang dapat dikumpulkan menggunakan survei berbasis lapangan secara tradisional. Walaupun ularnya melimpah, beberapa spesies masih tersembunyi dan rahasia memungkinkan hasil deteksi yang masih rendah. Misalnya penelitian saat ini telah menunjukkan bahwa tangkapan rata-rata beberapa jenis ular kurang dari 1% - untuk setiap ular, peneliti meyakini lebih dari 99 % masih belum terdeteksi (Dorcas dan Willson 2013). Bisa dipahami biaya pengumpulan sampel ular untuk menetapkan parameter biologi populasi satwa liar (misalnya populasi demografi) masih sangat tinggi. Apabila data diperlukan untuk menetapkan tren populasi yang cepat sepanjang waktu, mengumpulkan sampel ular yang cukup pada dasarnya tidak mungkin untuk mendapatkan beberapa taksa (Dorcas dan Willson 2009).

Secara bertentangan, kemampuan untuk menguji secara konsisten sampel besar ular di satu tempat (karena dibawa ke tempat pengumpulan utama) menjadikan para manajer membuat set data yang banyak dan terukur untuk membuat keputusan manajemen (Shine dkk. 1998; Natusch dkk. 2016). Tempat pengumpulan dimana datanya dapat diperoleh adalah:

- Pemburu dan kolektor;
- Stasiun pengecekan;
- Gudang/tempat usaha;
- Tempat pemrosesan;
- Penyamak;

### 2.1.2 Tempat pengumpulan mana untuk melakukan survei?

Perdagangan komersial ular mempunyai sifat umum dengan semua satwa liar. Perdagangan satwaliardiorganisir padarangkaian perdagangan dimana pemburu mengumpulkan satwa liar dan menjualnya kepada pembeli lokal. Tergantung pada situasi dan tingkat manajemen yang telah diterapkan, beberapa kelompok menengah mungkin membelinya dan menjual kembali dalam rangkaian mata rantainya. Akhirnya, ular yang dipanen tiba di tempat pemrosesan yang disiapkan untuk pasar ekspor dan domestik untuk kulit, daging, hewan piaraan, atau produk satwa liar lainnya.

Tempat pengumpulan utama pada dasarnya bervariasi untuk beberapa jenis ular pada waktu tertentu. Jumlah jenis data yang dikumpulkan juga tergantung pada fungsi fasilitasnya/ tempatnya. Misalnya sampel yang dikumpulkan dalam jumlah besar dalam waktu singkat dari tempat penyamakan. Akan tetapi data yang terkumpul berupa beberapa jenis kulit ular dan ukurannya. Secara bertentangan, ular dibawa ke tempat pemrosesan untuk berbagai tujuan baik pangan, diambil kulitnya, dan untuk obat. Karena semua ular seringkali dalam keadaan hidup di tempat pemrosesan, data dapat dikumpulkan berdasarkan jenis kelamin, ukuran tubuh, organ reproduksi, hewan parasit, dan serangkaian atribut sejarah kehidupan dan morfologi ular yang dipanen.

Survei sebaiknya dilakukan di tempat pemrosesan yang luas sehingga data ular dari berbagai jenis dapat dikumpulkan mulai dari ukuran dalam waktu singkat. Idealnya lebih dari satu tempat pemrosesan harus disurvei di daerah dengan variasi tertentu seperti variasi ciri-ciri pembelian. Misalnya bisnis pasar atau sumber data didapatkannya ular. Pedagang besar dan bersumber daya kuat akan berkonsentrasi pada pembelian ular besar dan bernilai tinggi berbeda dengan pedagang kecil yang membeli ular kecil yang kurang bermutu. Alternatifnya tempat

pemrosesan yang lebih besar mungkin membeli ular dari jarak yang lebih jauh, sedangkan tempat pemrosesan yang lebih kecil akan membeli ular tangkapan di daerahnya. Karena itu penting untuk memahami variasi sumberdaya ini dan mensurvei tempat pemrosesan termasuk kemungkinan variasi jenis ular yang ditangkap.

Padadasarkanpemilihantempatpengumpulan untuk survei tergantung kepada tujuan sistem manajemen dan monitoring. Tabel 3 menjelaskan beberapa keuntungan dan keterbatasan monitoring hasil panen pada tingkat yang berbeda pada rangkaian perdagangan.

**Tabel 3:** Keuntungan dan batasan monitoring hasil panen pada tingkat berbeda untuk perdagangan komersial spesies ular (Diambil dari Fitzgerald 2012).

Tingkat Perdagangan	Keuntungan	Batasan
<i>Pemburu dan kolektor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat asal ular dapat dilacak.</li> <li>• Pemburu dapat membantu mendapatkan specimen untuk studi sejarah alam</li> <li>• Metode untuk melacak usaha pemburu dapat di rancang.</li> <li>• Berpotensi untuk mengembangkan program masyarakat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran sampel yang lebih kecil</li> <li>• Logistiknya lebih sulit</li> <li>• Banyak makan waktu</li> <li>• Biasanya lebih mahal</li> </ul>
<i>Pedagang Tingkat Menengah</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pola dagangnya dapat dipelajari</li> <li>• Pola pengumpulan datanya efisien dan ukuran sampel lebih luas</li> <li>• Informasi geografi daerah asal ular relatif tersedia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat pengambilan ular tidak diketahui dengan jelas</li> <li>• Lebih sulit untuk mengetahui usaha buruannya</li> <li>• Sulit untuk mempelajari pola buruan dan metodenya</li> </ul>
<i>Tempat akhir pemrosesan</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan data efisien dan ukuran sampelnya luas</li> <li>• Data dapat dihimpun untuk pengujian tingkat panen secara menyeluruh</li> <li>• Dapat mengkaji kepatuhan pada aturan program secara lebih luas dan batasan jenis kelamin</li> <li>• Ukuran tubuh dan perbandingan jenis kelamin mewakili seluruh hasil panen</li> <li>• Membina hubungan penting dengan industri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedikit informasi terkait usaha perburuan</li> <li>• Informasi terbatas terhadap daerah asal ular yang dipanen</li> <li>• Tidak mampu untuk bekerja lebih dekat dengan pemburu dan masyarakat setempat</li> </ul>

## 2.2 Survei dan pertimbangan sampel contoh

### 2.2.1 Frekwensi survei dan waktu secara

Ideal, waktu untuk survei kegiatan monitoring harus bersamaan dengan waktu pada saat banyak data dapat dikumpulkan secara cepat.

Dengan demikian, waktu survei sesuai dengan keadaan tertentu baik dari segi biologi spesies dan sistem panen tradisional. Karena sebagian besar sistem manajemen melaporkan temuannya secara tahunan, survei dapat memberikan kesempatan kepada manajer untuk menetapkan tren panen dan ciri-ciri biologi yang sesuai dengan tujuan manajemen tahunan.

Koleksi utama seharusnya disurvei secara teratur untuk mengungkap tren perubahan indikasi populasi. Dalam beberapa hal, mungkin membutuhkan monitoring mingguan atau bulanan (misalnya pada saat melakukan studi sejarah alam secara mendetil atau pada saat spesies mulai terancam). Akan tetapi, monitoring yang jarang dilakukan juga masuk akal hanya setiap 1-2 tahun. Bisa dikatakan monitoring secara reguler dan periodik membuat tim monitoring tetap terasah termasuk mengizinkan peserta baru untuk bergabung. Monitoring yang lebih sering dilakukan juga dapat memperbaiki hubungan dengan industri, kolektor dan tim monitoring.

Monitoring secara tepat dan terapan juga diperlukan. Tingkat ekspor yang terburu-buru dipengaruhi oleh permintaan pasar yang membutuhkan mobilisasi tim monitoring yang tanggap untuk menghimpun data utama pada awal peningkatan panen dan usaha dagangnya. Datanya bisa dipakai untuk membandingkan hasil monitoring pada waktu mendatang untuk menjaga tidak terjadinya penurunan hasil perdagangan.

Peneliti berharap untuk dapat melakukan survei selama masa periode penting terkait lingkup kehidupan spesies – misalnya pada musim perkembangbiakan. Survei selama musim perkembangbiakan dapat mengumpulkan data penting kesuburan dan bagian populasi reproduksi setiap tahun. Akan tetapi tujuan ini juga dipengaruhi oleh hubungan antara biologi spesies dan sistem panen. Misalnya biologi ular western diamondback rattlesnake dan hasil panennya sangat berbeda dengan ular piton dan spesies ular lainnya. Hasil panen western diamondback rattlesnake hanya dapat dimonitor sekali dalam setahun selama tiga hari dalam acara tradisional rattlesnake roundup, yang membatasi data reproduksi pada waktu yang singkat. Beberapa jenis ular lebih sulit dipindahkan selama musim perkembangbiakan dan para peneliti mungkin mendapatkan sedikit sampel pada periode survei lainnya. Pada akhirnya tingkat resiko pada suatu spesies harusnya dapat memberikan informasi terkait frekuensi monitoring. Misalnya panen habitat khusus yang endemik di suatu pulau kecil harus lebih sering dimonitor daripada spesies lain yang lebih umum yang daerah cakupannya lebih luas.

### 2.2.2 Waktu survei dan ukuran sampel

Survei harus dilakukan cukup waktu pada ukuran sampel yang diperlukan untuk pengujian data statistik secara cepat. Akan tetapi jumlah data yang dikumpulkan tergantung pada sistem dan jenis yang dimonitor, dan sumberdaya yang tersedia seperti pendanaan dan pegawainya. Komponen penting pada setiap sistem monitoring adalah ukuran sampel yang cukup banyak untuk dapat membuat kesimpulan dengan bukti data statistik yang akurat. Apabila bukti data statistiknya kurang kuat, peneliti berisiko untuk tidak mampu mengambil kesimpulan atau membuat kesimpulan yang kurang akurat. Keadaan terburuknya, menjadi bias atau sampelnya bisa mengarah ke kesalahan statistik tipe I, seperti menyimpulkan bahwa hasil panen dapat lestari apabila hasilnya menurun

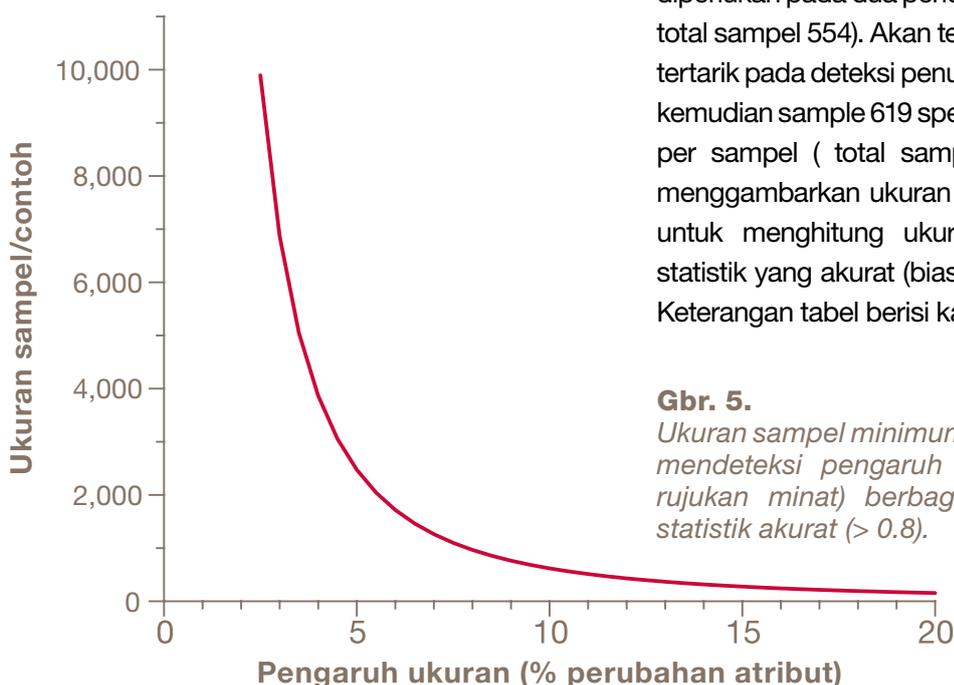
(Peterman 1990). Untuk menghindari hal semacam ini para peneliti dapat menentukan ukuran sampel yang diperlukan, supaya dapat menyimpulkan hasil monitoring sebelum sistem monitoring diterapkan / diberlakukan (Gerrodette 1987).

Keakuratan data statistik menunjukkan kemampuan untuk menyangkal hipotesa nol apabila terjadi kesalahan (Cohen 1977). Paengujian data statistik dimulai dari hipotesa nol yang sampelnya tidak berbeda. Pengujian data statistik (misalnya, regresi/penurunan, ANOVA, t-tests) menunjukkan kemungkinan suatu tren,maupun perbedaan dalam kelompok bukanlah suatu kebetulan. Hasil data statistik yang akurat (biasanya  $P < 0.05$ ) berarti ada 95% kemungkinan dalam kelompok itu terdapat perbedaan atau trennya menunjukkan hubungan yang penting.

Ukuran sampel memiliki pengaruh yang mendalam pada keakuratan pengujian untuk menyangkal hipotesa nol yang tidak ada perbedaan. Secara umum diperlukan lebih banyak data untuk mengidentifikasi tren dan pola pada sistem yang sangat bervariasi. Pada suatu sistem yang ditandai oleh ukuran variasi yang besar pada hewan yang dipanen atau jumlah hewan yang dipanen mengalami fluktuasi di alam liar sepanjang

tahun, Ukuran sampel yang banyak diperlukan untuk pengujian data statistik yang rawan. Misalnya apabila analisa statistik pada data monitoring menunjukkan hasil perbedaan ukuran tubuh rata-rata sepanjang tahun secara statistik bukanlah mengejutkan karena perbedaan ukuran bukanlah hal yang penting atau karena tidak adanya bukti data statistik yang kuat untuk menyangkal hipotesa tidak ada perbedaan? Kami ingin merancang sistem monitoring untuk dapat memberikan cukup banyak data sehingga memiliki bukti data statistik yang memadai untuk mengetahui perbedaan yang terjadi. Dengan cukup banyak sampel dan bukti data statistik yang kuat, kami dapat membuat keputusan akurat terkait apakah hasil secara biologi berarti dan penting untuk memutuskan bahwa hasil panennannya sudah lestari.

Ukuran sampel yang diperlukan untuk dapat mengambil kesimpulan dengan bukti data statistik akurat tergantung pada para peneliti untuk mendeteksi. Ukuran pengaruh merupakan perubahan persentase sebagai tanda minat pada waktu yang telah ditentukan (Cohen 1977). Semakin kecil pengaruh yang dideteksi, semakin luas ukuran sampelnya (Gbr. 5). Misalnya untuk mendeteksi penurunan 15% ukuran tubuh ular pada dua periode, ukuran sampel 277 individu diperlukan pada dua periode pengambilan sampel ( total sampel 554). Akan tetapi apabila para manajer tertarik pada deteksi penurunan 10% ukuran tubuh, kemudian sample 619 spesimen diperlukan periode per sampel ( total sampel 1,238). Appendix III menggambarkan ukuran sampel yang dibutuhkan untuk menghitung ukuran yang memiliki bukti statistik yang akurat (biasanya  $> 0.8$ ; Cohen 1977). Keterangan tabel berisi kalkulasi detil khusus.



**Gbr. 5.** Ukuran sampel minimum yang dibutuhkan untuk mendeteksi pengaruh ukuran (% perubahan rujukan minat) berbagai skala dengan bukti statistik akurat ( $> 0.8$ ).

## 2.3 Kegiatan pengumpulan data

### 2.3.1 Distribusi ukuran dan perbandingan jenis kelamin

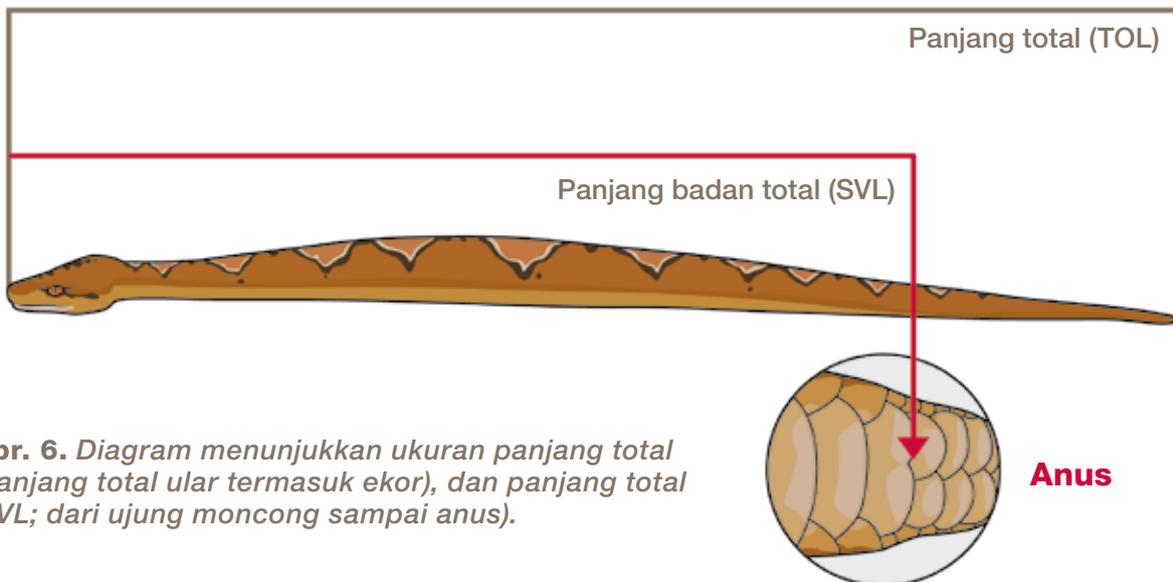
Pemanenan yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan menuju ukuran minimum, sedang dan maksimum pada individu ular yang dipanen dan perbandingan antara ular jantan dan betina dalam suatu populasi (Shin dkk. 2005; Festa-Bianchet 2017). Pada beberapa spesies, ular jantan dan betina berbeda ukuran tubuhnya (ukuran jenis kelamin ganda). Perbedaan ini akan menghasilkan tekanan yang tidak proporsional pada jenis kelamin ular tertentu. Misalnya jenis kelamin dengan ukuran terbesar mungkin seringkali diburu apabila kulit besarnya lebih bernilai ekonomis. Pada beberapa jenis ular piton dan ular boid lainnya, ular betinanya besar sekali, dengan demikian seleksi untuk kulit besar mungkin akan menghilangkan banyak ular betina dan berdampak pada kelestarian panen. Oleh karena itu mendapatkan ukuran

dan jenis kelamin pada individu yang dipanen pada tenggang monitoring secara teratur bisa membuat kita mengerti bagaimana pengaruh panen sepanjang tahun dan apakah panen berdampak negatif pada populasi satwa liar.

### Ukuran tubuh

Dua hal umum pada ukuran tubuh ular adalah panjang dan berat badan. Panjang tubuh ular diukur dari dari ujung moncong sampai dengan anus (misalnya, lubang anus atau dasar ekor). Berat badan merupakan berat total ular hidup maupun yang baru saja dibunuh. Panjang badan (dikenal dengan istilah SVL) merupakan ukuran standar paling umum ukuran panjang tubuh ular. Ada kalanya ukuran yang lebih dikenal daripada berat badan karena berat badan dapat bervariasi berdasarkan musim, kondisi reproduksi atau bagaimana kondisi makanan ular. Walaupun demikian, berat badan memberikan indikasi baik bagi populasi biomasa sepanjang waktu, dan dapat digunakan untuk mengecek ulang ukuran SVL. Pengukuran setiap ukuran tubuh dapat dilihat seperti berikut ini:

**Snout vent length (SVL; dalam cm)**



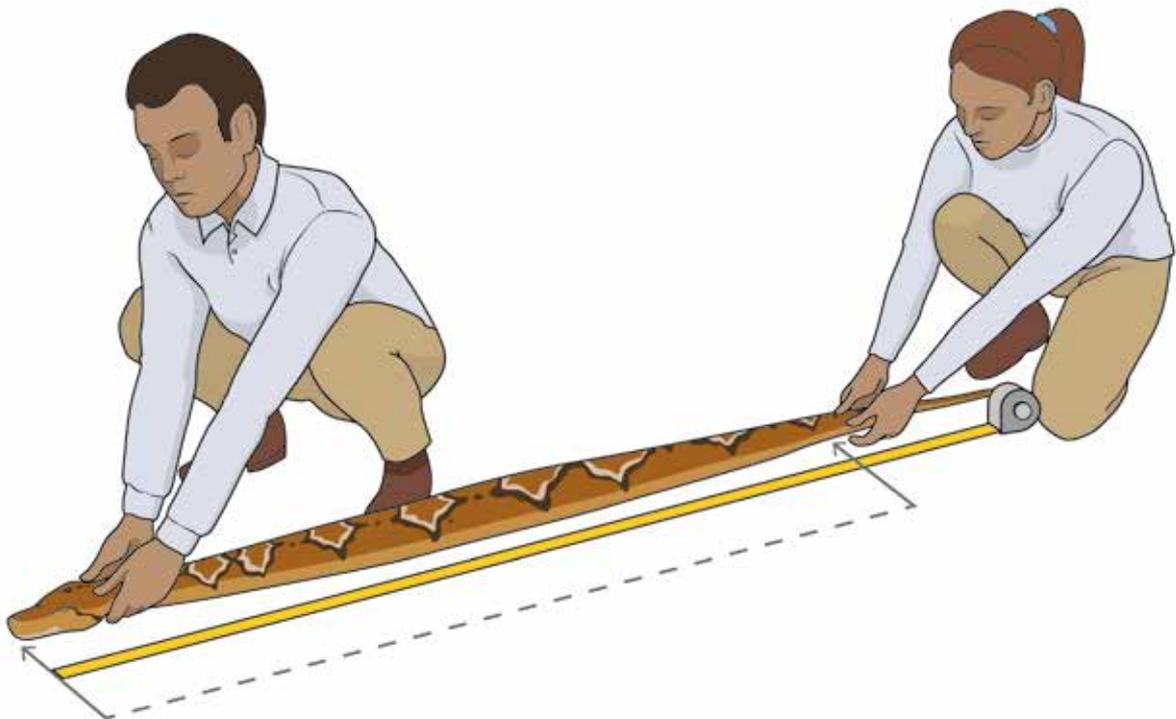
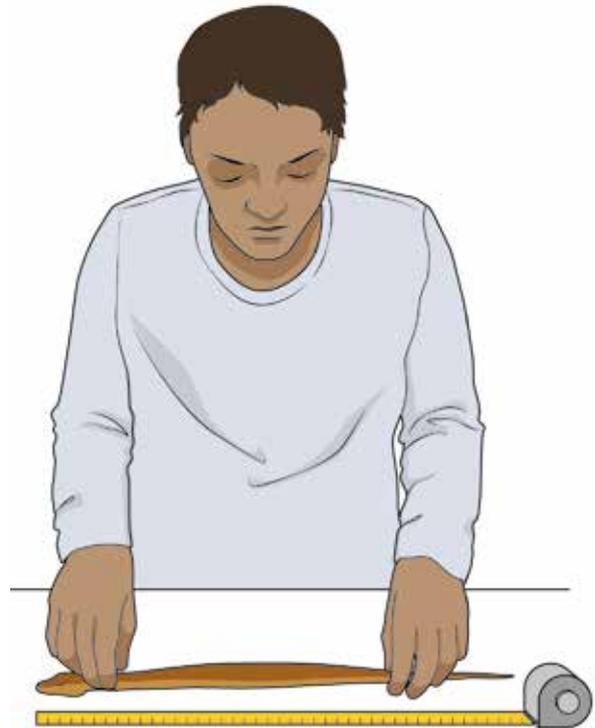
**Gbr. 6.** Diagram menunjukkan ukuran panjang total (Panjang total ular termasuk ekor), dan panjang total (SVL; dari ujung moncong sampai anus).

- Untuk mengukur SVL, penggaris baja harus ditempatkan di atas tanah atau di atas meja. Ular bisa ditaruh disamping penggaris (jangan menaruh ular di atas penggaris; hal ini tidak perlu dan seringkali membuat penggarisnya bengkok).
- Peneliti harus memegang ular di belakang kepalanya, pastikan pada ujung hidung (moncong) pada angka 0 pada penggaris. Pegang ekor dan tarik ular sampai pada panjang maksimum.

**Gbr. 7.** Ular kecil (sampai rata-rata mencapai panjang SVL 60 cm) dapat diukur dengan akurat oleh satu orang saja. Harus hati-hati moncong ular sejajar dengan angka 0 sebelum ukuran panjang dicatat di bagian anus.

- Ular besar (khususnya yang panjangnya lebih dari 60 cm), diperlukan dua orang peneliti untuk mengukur SVL. Seorang peneliti harus memegang ular dibelakang kepala dan pastikan pada ujung hidung (moncong) pada angka 0 pada penggaris, sedangkan peneliti kedua memegang ekor dan menarik ular sampai pada ukuran maksimum.

- Catat SVL dalam sentimeter (cm) dari ujung moncong sampai anus (lubang anus, atau dasar ekor).



**Gbr. 8.** Ular yang lebih besar harus diukur oleh dua orang. Seorang mengendalikan kepala ular dan memastikan moncongnya searah dengan angka 0, sedangkan orang ke dua mencatat ukuran SVL di bagian anusya.

## TIP PENTING:

Cara paling konsisten untuk mengukur ular (untuk meminimalisir bias antar operator) adalah dengan cara memastikan tubuh ular dipegang erat pada saat pengukuran SVL. Sedangkan pada ular hidup, atau ular besar, yang baru saja dibunuh dengan otot meregang (misalnya, ular piton dan ular boas), bisa dilakukan dengan cara menariknya pelan-pelan, melepaskannya dan menarik lagi sampai tubuh ular itu benar-benar lurus (tidak melintir atau bengkok). Untuk jenis ular yang lebih besar, diperlukan lebih dari satu orang untuk menarik ular itu. Akan lebih mudah apabila ada salah satu orang yang dapat menariknya dengan kuat. Cara lainnya seperti menggunakan tali untuk mengukur ular yang melingkar dan menggunakan perbandingan panjang tubuh. Sebisa mungkin hindari hal semacam ini.

### Berat badan (*dalam g atau kg*)

- Untuk mengukur berat badan, timbang ular itu dengan menggunakan timbangan panjang atau menggantung yang cocok ukurannya dengan ular; ular yang lebih besar membutuhkan timbangan yang lebih besar pula. Catat berat dalam ukuran gram (g).
- Apabila ular ditimbang dalam tas, berat setiap tas harus dicatat dan dikurangi dari berat ular. Alternatifnya, apabila semua ular ditimbang dalam tas, berat tas tidak harus dikurangi karena semua ular ditimbang sebagai bagian dari program monitoring yang ditimbang dalam tas, kemudian bias kecil bukan masalah lagi. Kuncinya adalah konsistensi. Mengurangi berat pada setiap tempat penyimpanan (wadah) digunakan untuk menimbang ular akan lebih penting untuk ular kecil daripada ular besar karena berat seluruh tempat penyimpanan relatif bagi tubuh ular.

### Perbandingan jenis kelamin

Perbandingan jenis kelamin adalah perbandingan antara ular jantan dan betina dalam suatu populasi. Perbandingan jenis kelamin dihitung jumlah ular jantan dengan jumlah ular betina. Figur hasilnya berupa jumlah ular jantan dalam populasinya yang dapat dimonitor sepanjang waktu.

Pada dasarnya sebagian besar populasi alam hewan diharapkan adanya perbandingan jenis kelaminnya 50:50 (50% jantan dan 50% betina). Akan tetapi dalam beberapa hal perbandingan jenis kelamin pada data panen mungkin bisa berbeda dari perbandingan 50:50. Pada beberapa panen perbandingan jenis kelamin menjadi janggal karena perbedaan kelangkaan ular jantan dan betina pada saat dipanen. Misalnya pada beberapa spesies ular dan reptilia secara umum, lebih banyak ular jantan yang dikumpulkan selama periode dewasa karena ular jantan lebih aktif daripada ular betina. Monitoring panen sepanjang waktu dapat membantu untuk memahami perbedaannya antara ular jantan dan betina, yang bermanfaat untuk mengembangkan strategi manajemen. Monitoring yang teratur dapat mengungkap perbandingan jenis kelamin pada saat panen stabil, apabila terdapat perubahan pada tahun itu, maupun apabila perbandingan jenis kelamin pada saat panen sesuai dengan yang diperkirakan dari program manajemen.

### 2.3.2 Diet

Monitoring diet ular dapat menyingkap perubahan penting terkait makanannya sepanjang waktu dan akan mengetahui informasi habitat, dan daerah dari mana asal ular itu dipanen. Misalnya, kami dapat mengungkap perbedaan daerah pada ular piton yang ditangkap dari perkebunan kelapa sawit dengan ular yang ditangkap dari hutan berdasarkan proporsi kehidupan hewan pengerat dibandingkan di tempat lain (terbatas pada hutan) jenis mangsa (Shine dkk. 1999). Diet ular dapat dimonitor dalam dua cara:

→ **Observasi langsung** jenis pakan ular hidup, maupun jenis pakan yang ditemukan dalam usus ular mati.

→ **Analisa kotoran** sampel yang dikumpulkan dikirim ke laboratorium untuk dibandingkan di pangkalan data yang dikenal dengan istilah jenis pakan.

Pada dua hal di atas, informasi tambahan terkait spesimen (misalnya, ukuran badan, jenis kelamin) harus dikumpulkan untuk melengkapi informasi dietnya.

### 2.3.3 Kondisi reproduksi

Tekanan panen yang terus menerus akan menghasilkan pengaruh evolusi yang berdampak pada pola sejarah hidup individu dalam suatu populasi (misalnya, penurunan kedewasaan kelamin; Trippel 1995; Sharpe dan Hendry 2009). Pengujian kondisi reproduksi ular sepanjang

waktu dapat mengungkap data penting yang bermanfaat untuk pengkajian kelestarian dan studi sejarah alamnya termasuk diantaranya:

- Waktu reproduksi
- Ukuran kesuburan khusus
- Ukuran dewasa kelamin
- Proporsi ular muda dan ular dewasa pada saat dipanen

Sebagai tambahan pengujian organ reproduksi adalah cara sederhana untuk menentukan jenis kelamin (melalui inspeksi langsung) dan sangat berguna bagi manajemen (misalnya, perlindungan kehidupan untuk ular muda). Anatomi sistem reproduksi ular bisa membingungkan dan menyulitkan. Sesi berikut ini menyuguhkan foto pembedahan ular untuk membantu pengidentifikasian struktur anatomi selama pengujian, khususnya ular betina. Foto tambahan tersaji dalam Appendix IV.

Pada saat menguji sistem organ reproduksi, tujuan untuk mengidentifikasi:	
Betina	Jantan
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Oviduk</li> <li><input type="checkbox"/> Folikel primer</li> <li><input type="checkbox"/> Folikel sekunder</li> <li><input type="checkbox"/> Corpora luteum</li> <li><input type="checkbox"/> Corpora albicans</li> <li><input type="checkbox"/> Telur / embrio</li> <li><input type="checkbox"/> Bekas luka oviduk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sperma</li> <li><input type="checkbox"/> Testis</li> </ul>

**PENTING:**  
 Pada ular betina, tidak terdapat semua bagian pada saat yang bersamaan.

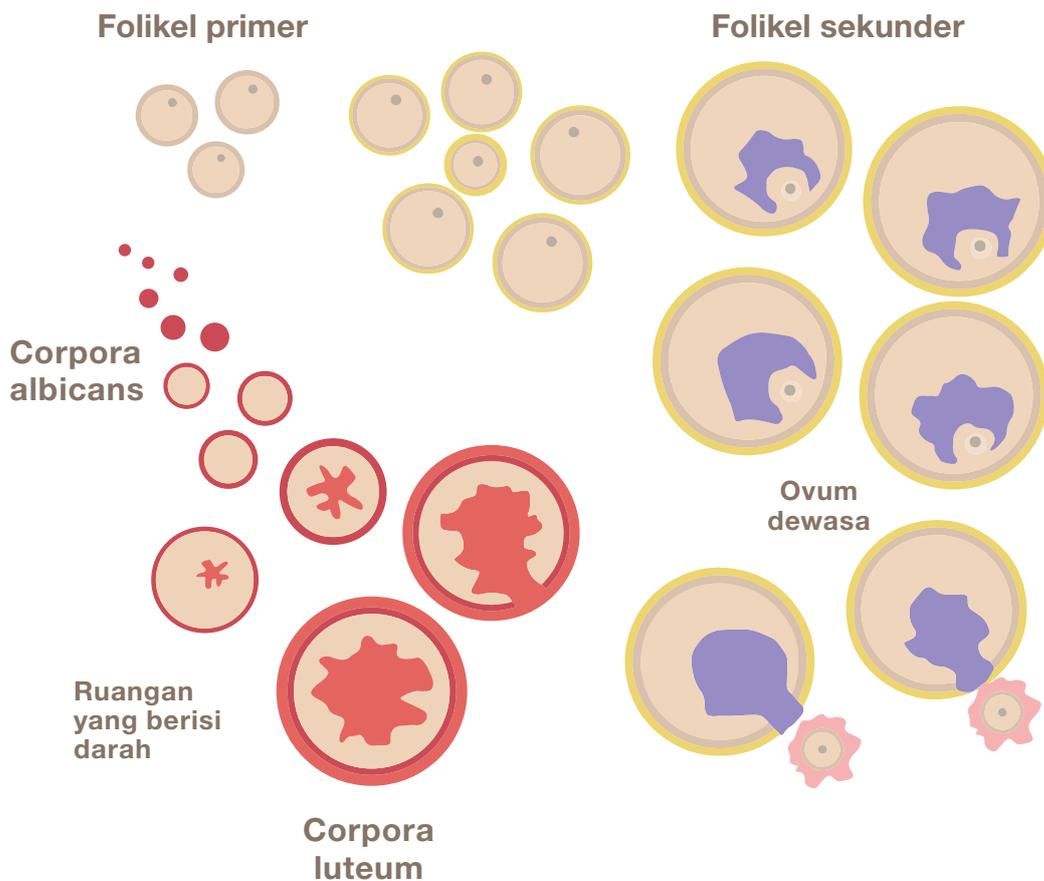
## Ovulasi ular betina

Ovarium pada umumnya diselubungi oleh sperma utama. Pada saat mendekati musim kawin, sperma utama mulai matang menjadi sperma ke dua. Proses ini dikenal dengan nama vitellogenesis, dan menghasilkan sperma dari warna rapuh dan putih menjadi lunak, berpembulu darah dan kuning, (karena terjadi pewarnaan kuning telur). Seiring dengan kematangan sperma, infundibulum mengelilingi ovum dan sperma ke dua melepaskan ovumnya. Ova menuju saluran sel telur. Proses ini dikenal dengan nama ovulasi.

Species oviparous (penetasan), albumen, dinding sel, dan sel dibentuk di dalam sel telur sebelum menetas. Pada spesies viviparous (saat beranak) janin tetap dalam sel telur

during the pregnancy process. After ovulation, the egg splits into two and its size decreases and becomes corpus luteum. At the time of corpus luteum, it experiences a change in color, becoming somewhat red /blackish or like a scar on the surface of the ovary. The scar of corpus luteum is called corpus albicans.

In several species (for example, *Python reticulatus*), the egg also decreases in size and becomes clear at the time of ovulation. However, unlike young non-virgin snakes that have reproduced, they will contract corpora albicans (healing of scars) in the egg canal (ovary). In other species (especially those that develop gradually, also viviparous) the egg canal remains thick and strong during its life.



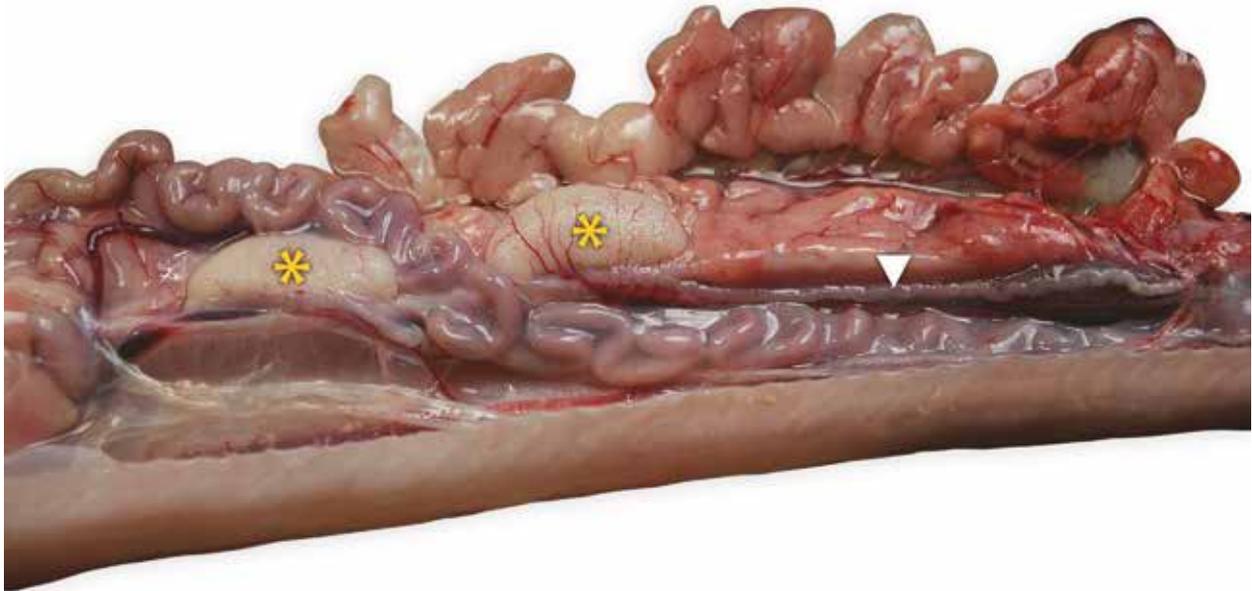
Gbr. 9. Tingkat dasar ovulasi ular betina

## Bimbingan struktur anatomi pada sistem reproduksi

Foto oleh Daniel Natusch

### Anatomi reproduksi ular jantan

Di bawah ini menunjukkan vas deferens dan testis ular jantan. Pengujian organ ini dan ukurannya, dapat memberikan informasi jenis kelamin spesimennya, kedewasaan, dan tingkat reproduksinya.



**Gbr. 10.** Ular piton jantan dewasa ekor pendek (*Python breitensteini*). Vas deferens nya rumit (segi tiga putih). Testisnya terlihat jelas (tanda bintang).



**Gbr. 11.** A mature male short-tailed python (*Python breitensteini*). Vas deferens is convoluted (white triangle). Testes can clearly be seen (asterisks).

► lanjutan



**Gbr. 12.** Melilit (atas, 1-3) dan tidak melilit (bawah, 4) vas deferens (segitiga putih) pada ular piton *reticulata* (*Python reticulatus*).



**Gbr. 13** Hemipenis ular *Python reticulatus* (kiri) dan *Acrochordus javanicus* (kanan). Ular jantan memiliki dua penis apabila terlihat, dapat digunakan untuk menentukan jenis kelamin. Hemipenes bervariasi bentuk, struktur dan warnanya tergantung pada spesiesnya.

# Bimbingan struktur anatomi pada sistem reproduksi

Foto oleh Daniel Natusch

## Anatomi reproduksi ular betina



**Gbr. 14.** Ular piton *reticulata non-virgin* dan belum dewasa (*Python reticulatus*). Saluran sel telurnya jelas (tanda bintang). Ginjalnya terlihat melalui saluran sel telur. Folikelnya tampak (tanda panah). Corpora albicansnya tidak tampak.

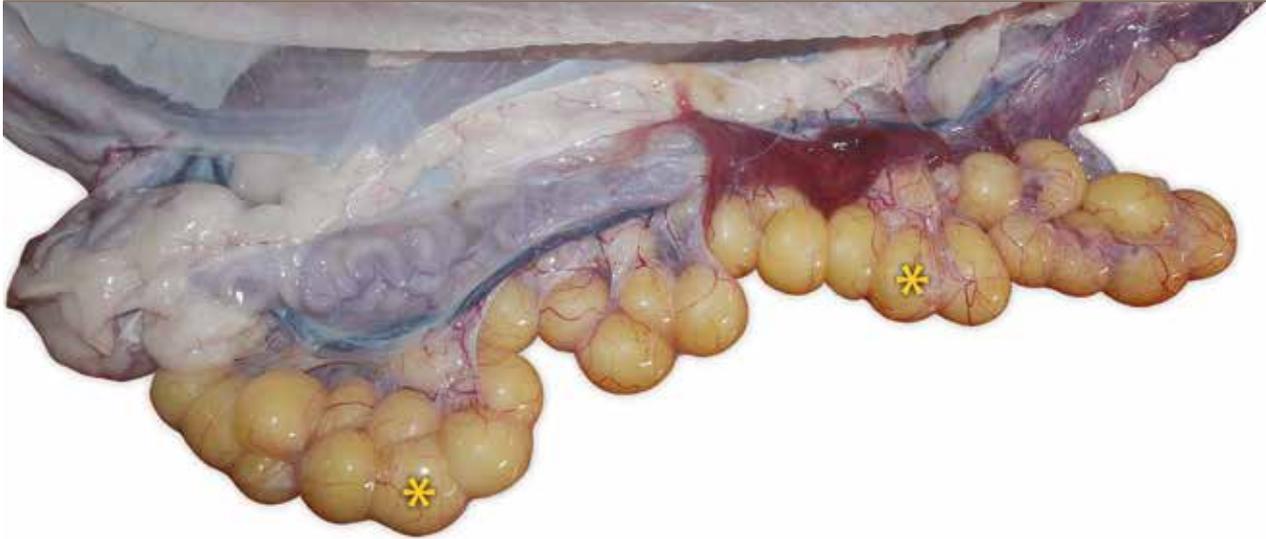
**PENTING**

Saluran sel telurnya tebal apabila ginjalnya tidak terlihat melalui saluran sel telur.

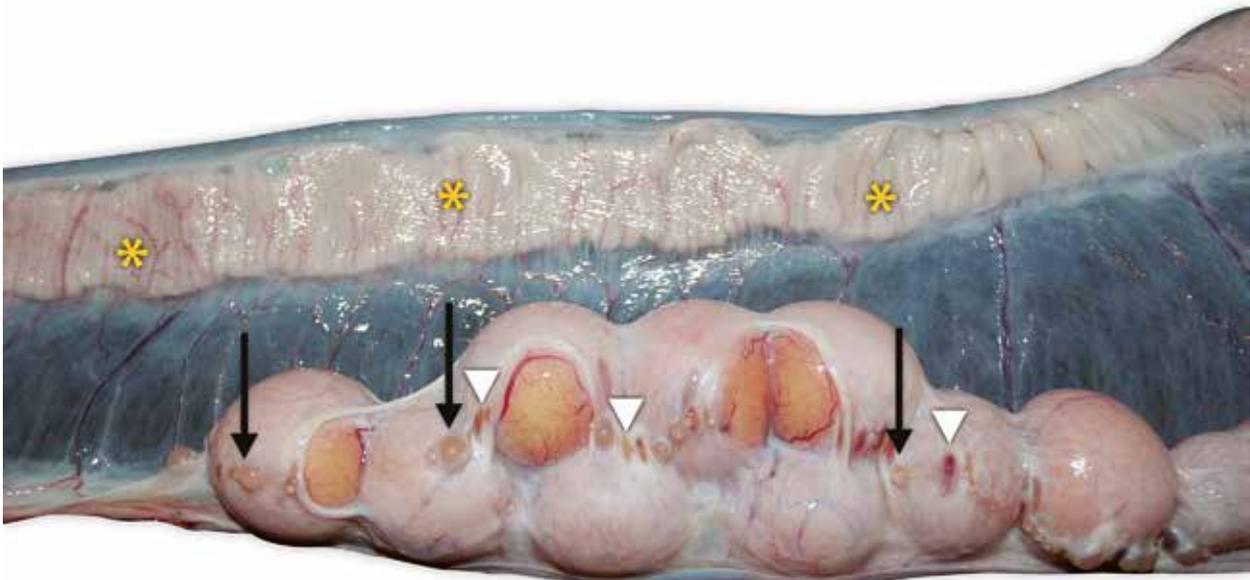


**Gbr. 15 A** Ular piton betina dewasa. Saluran sel telur dalam proses penebalan (tanda bintang). Catat bahwa ginjalnya tidak terlihat pada sel telur. Folikel utama terlihat dan relatif besar (tanda panah). Corpora albicans juga tidak terlihat.

► lanjutan



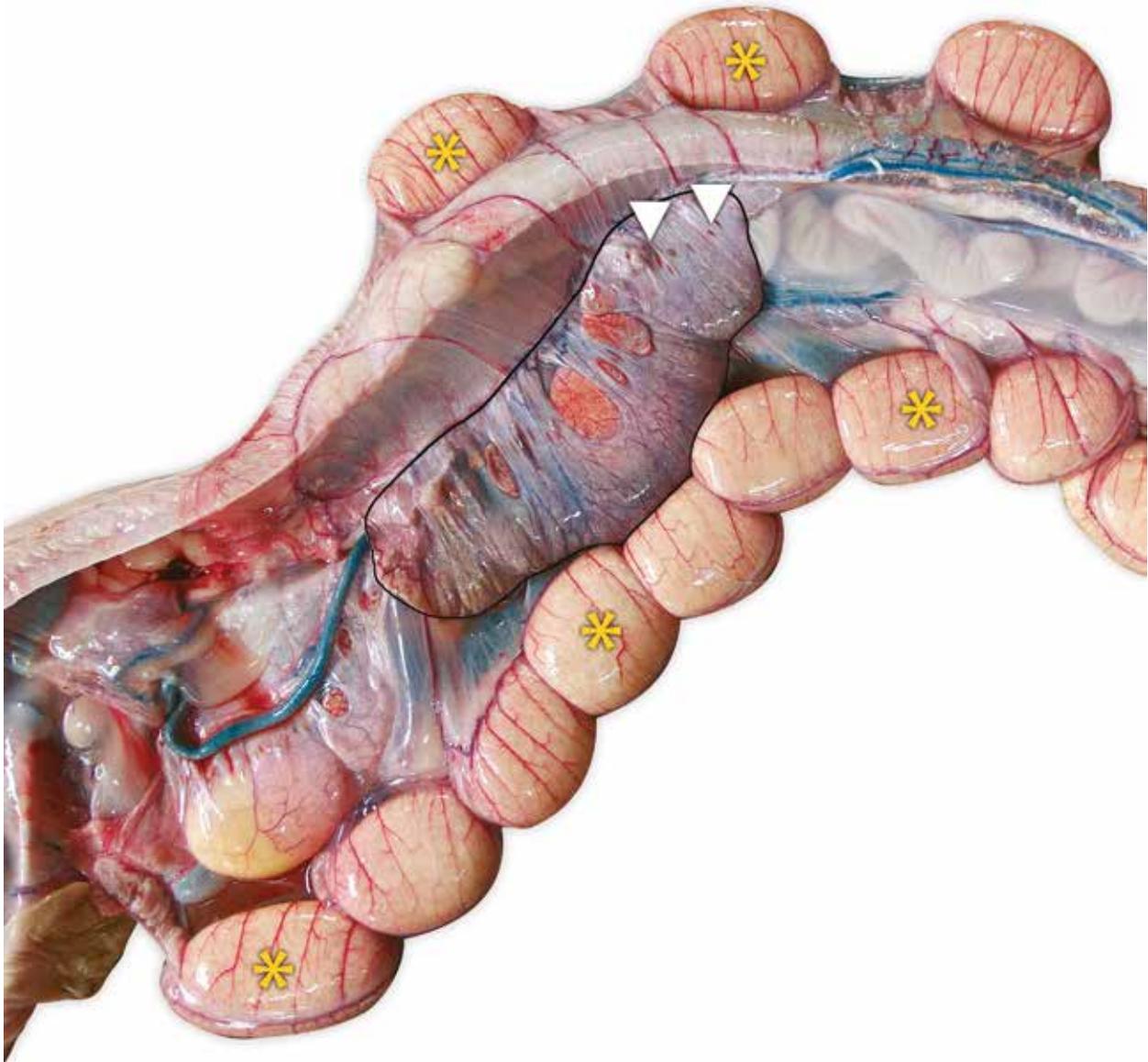
**Gbr. 16.** Folikel ke dua pada ovarium ular air yang beranak *Homalopsis buccata*. Folikelnya sangat dekat pada masa ovulasi (pecah dengan ovarium berpindah menuju oviduk).



**Gbr. 17.** Ular piton *reticulata* betina dewasa belum dewasa (*Python reticulatus*). Sel telur telah menipis siap untuk ovulasi (tanda bintang). Follicles utama terlihat (tanda panah). Follicle besar kedua berwarna kuning terlihat. Corpora albicantia dari reproduksi sebelumnya juga terlihat (segitiga putih).

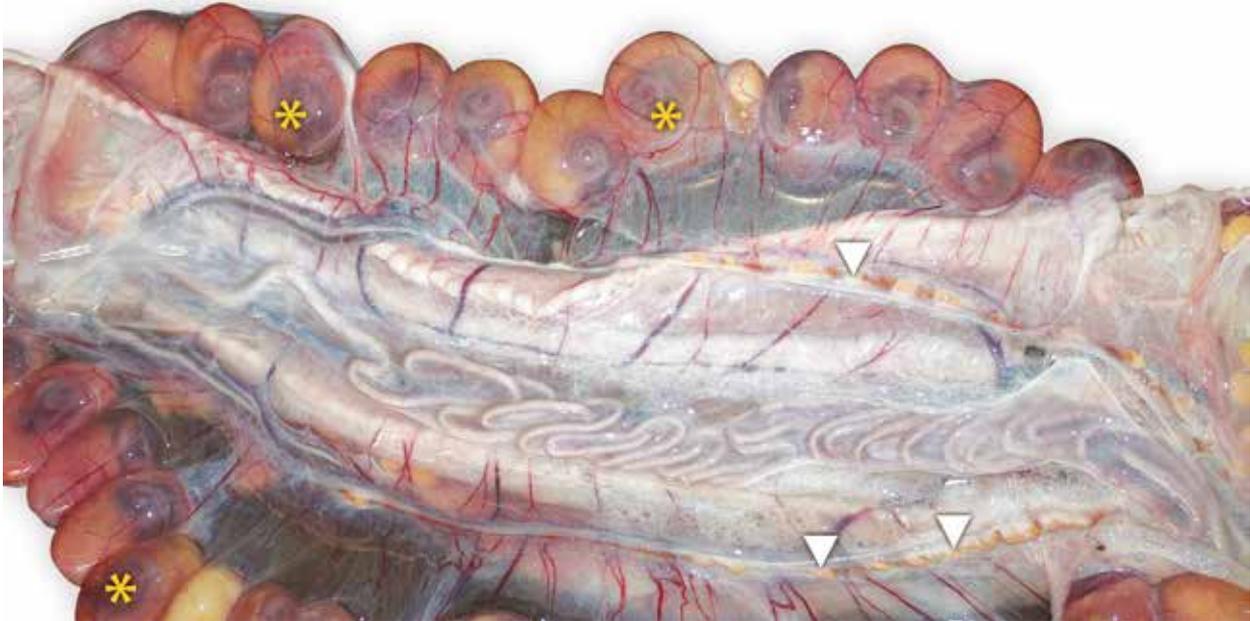
## Bimbingan struktur anatomi pada sistem reproduksi

Foto oleh Daniel Natusch

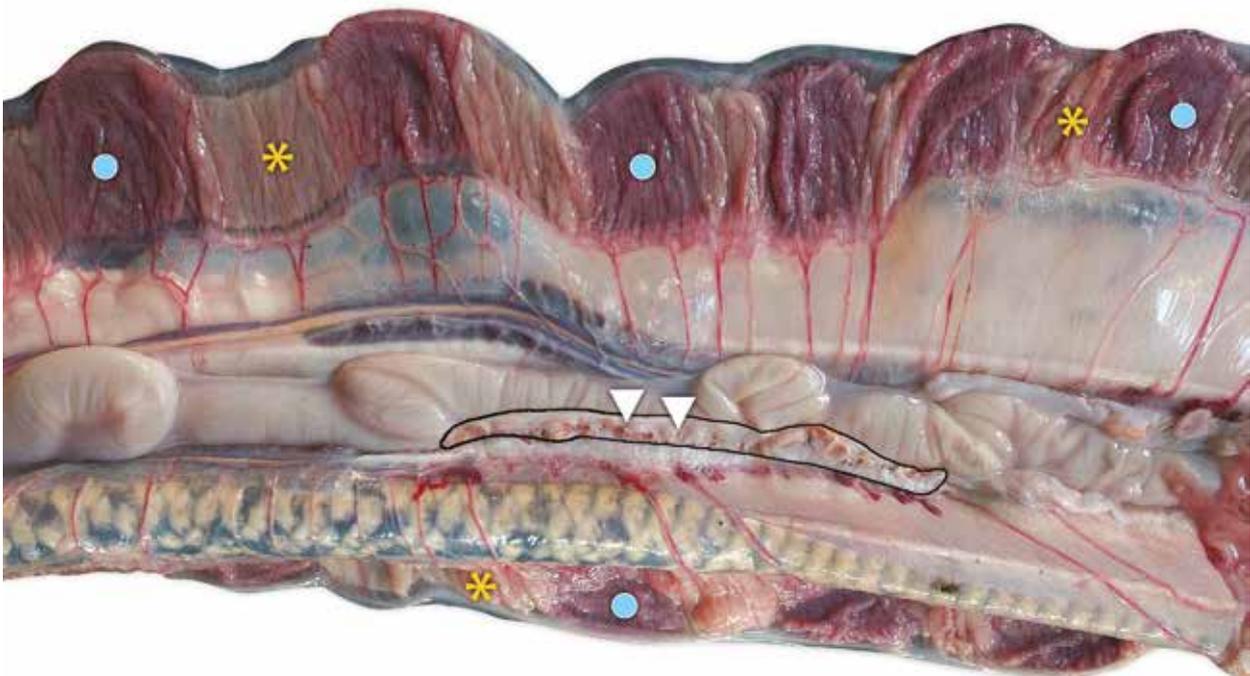


**Gbr. 18.** Ular piton *reticulata* betina dewasa tidak perawan (*Python reticulatus*). Sel telurnya tipis dan berisi telur (tanda bintang). Corpora albicannya terlihat (segitiga putih). Follicle kedua sangat besar berwarna kuning terlihat menunjukkan langkah akhir ovulasi. Corpora luteumnya terlihat (tertera pada area hitam).

► lanjutan



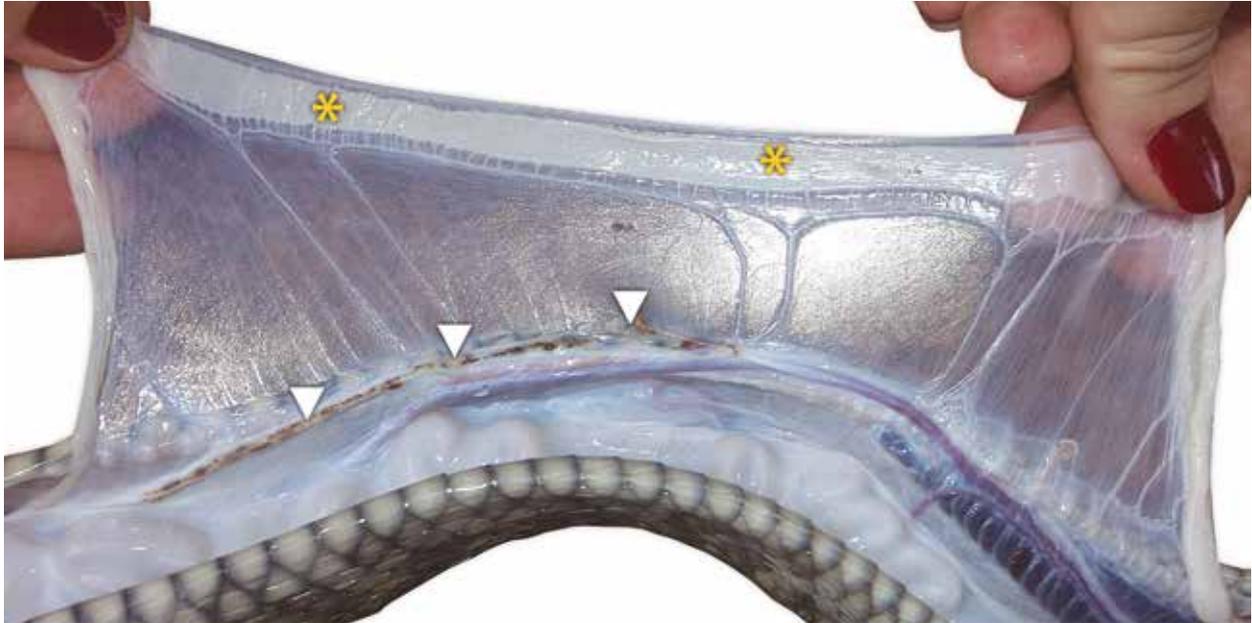
**Gbr. 19.** Pengembangan emrio pada oviduk ular jenis viviparous acrochordid, *Acrochordus javanicus* (tanda bintang). Corpora lutea terlihat pada ovarium ular (segi tiga putih).



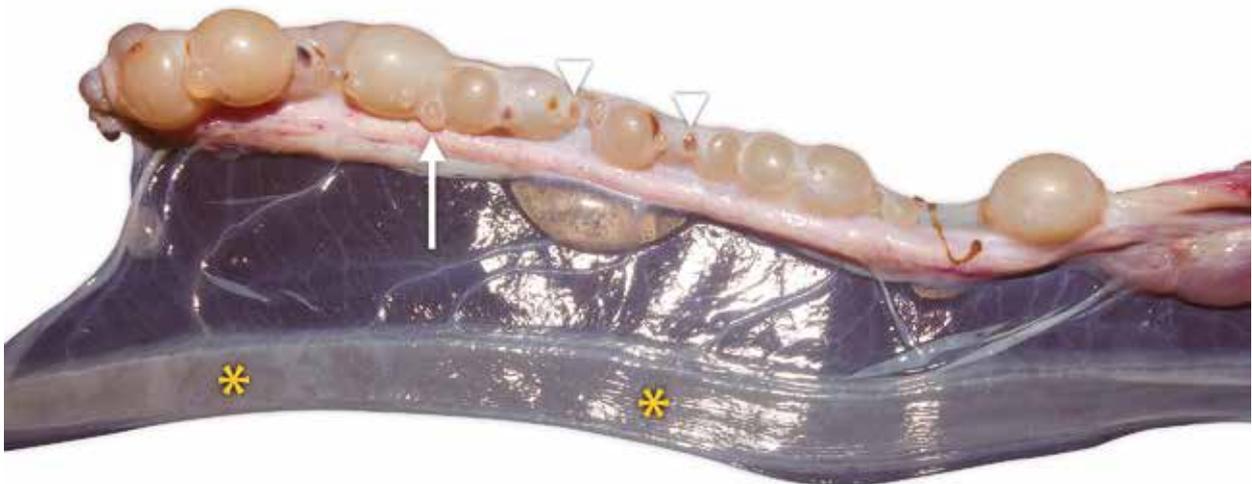
**Gbr. 20.** Ular piton *reticulata* betina dewasa non virgin (*Python reticulatus*). Sel telurnya tebal (tanda bintang) dan bekas luka pada sel telur terlihat (lingkaran putih) menunjukkan baru saja bertelur. Corpora luteum (tertera pada area hitam) dan corpora albicannya terlihat (segitiga putih) pada ovarium.

## Bimbingan struktur anatomi pada sistem reproduksi

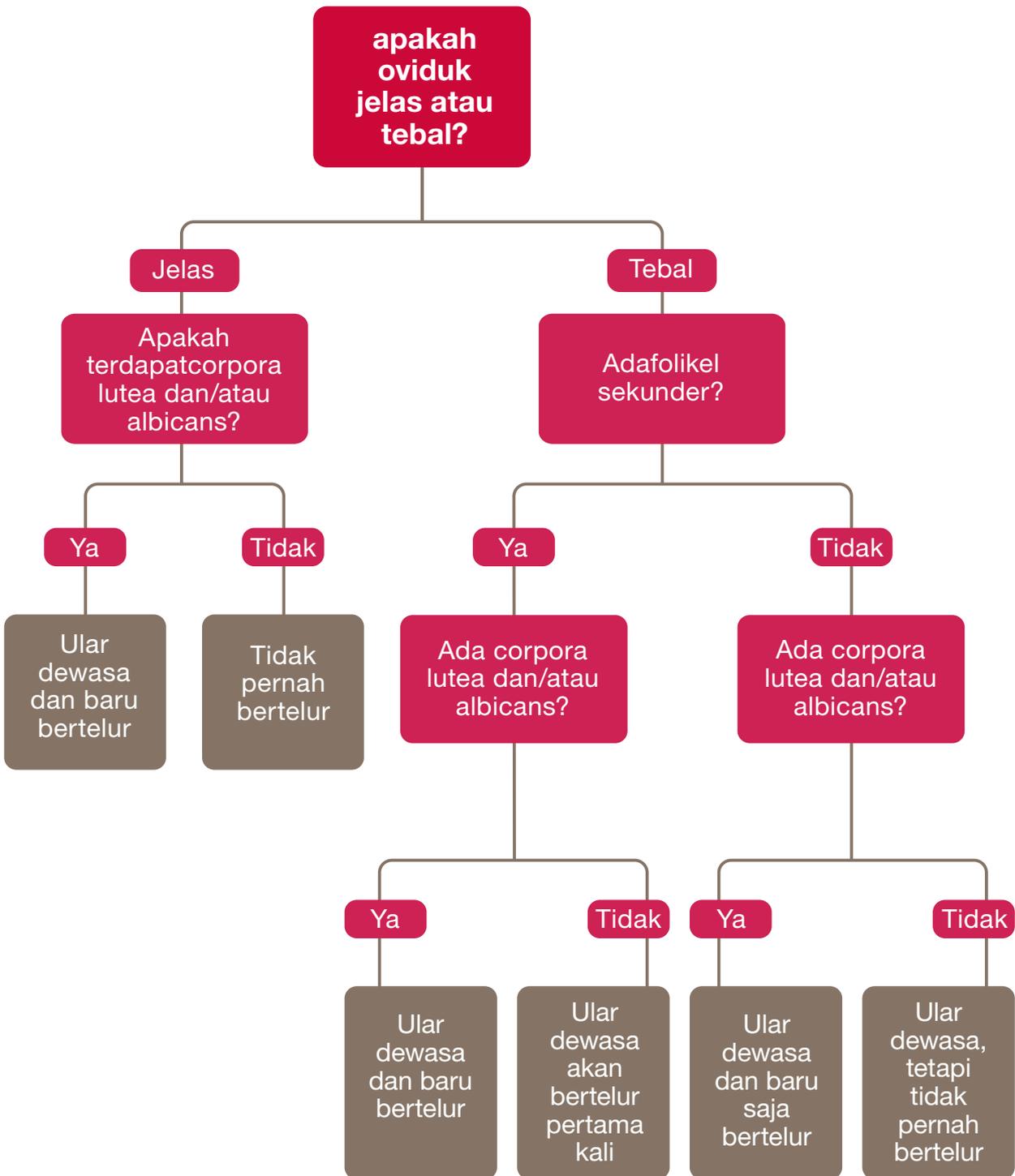
Foto oleh Daniel Natusch



**Gbr. 21.** Oviduk menebal (tanda bintang) and corpora albicans (segi tiga putih) pada ovarium Ular piton oviparous scrub (*Simalia amethystina*).



**Gbr. 22.** Saluran sel telurnya jelas (tanda bintang) ular piton ekor pendek non-virgin (*Python brongersmai*). Folikel primer terlihat (tanda panah). Corpora albican pada ovarium menunjukkan telah bereproduksi sebelumnya (segitiga putih).



Gbr. 23. Alur diagram proses tingkat determinasi reproduksi dan keadaan ular betina.

### 2.3.4 Persiapan dan penyimpanan sampel referensi dan spesimen

---

Seperti yang terlihat di atas, investasi besar terkait waktu dan usaha diperlukan untuk melakukan studi sejarah alam yang layak terhadap ular yang telah dikumpulkan pada saat panen. Lebih dari itu, ketersediaan untuk mendapatkan sampel ular besar merupakan kesempatan langka. Apabila seluruh spesimen, maupun trek reproduksi, isi perut, sampel tisu, dan sampel jenis lain disimpan selama pelatihan pengumpulan data sejarah alam, lebih banyak studi dilakukan di masa mendatang dengan menggunakan materi yang sama. Pengawetan sampel juga memungkinkan studinya dikunjungi lagi dan direplikasi –merupakan bagian penting metode ilmiah. Oleh karena itu, direkomendasikan agar spesimennya dikumpulkan, disiapkan, dan dikaji di museum sejarah alam maupun di tempat penyimpanan lainnya. Pada sesi ini kami menandakan secara singkat bagaimana untuk menyiapkan dan menyimpan sampel referensi dan spesimen yang diperoleh dari hasil panen.

#### Bagian yang diperlukan untuk penyimpanan spesimen:

- Sarung tangan karet, kacamata untuk keamanan;
- Jarum suntik besar (misalnya, 60 cc) dan jarum hypodermic (18 jarum berfungsi dengan baik dan cenderung tidak menyumbat);
- Forcep besar atau sandal jepit;
- Kain kasa, linen, atau kain kapas untuk membungkus spesimen;
- Label dan ballpoint: sangat penting bahwa benang, label, dan tinta digunakan agar spesimen memadai untuk penyimpanan jangka panjang di tempat basah. Apabila label lepas dari spesimen, kertasnya hancur, maupun labelnya memudar, seluruh kegiatan pengumpulan data berisiko dan tampaknya akan gagal dan tidak ada hasilnya.
  - Kertas label harus paling tidak 50% kandungan kainnya, 100% kandungan kain sangat dianjurkan. Kertas kain harus tersedia di toko alat-alat tulis.
    - Kertas bermutu tinggi untuk label bermerek paramount. Kertas yang sering dipakai oleh masyarakat umum akan rusak di dalam ruang penyimpanan. Diwajibkan dengan kandungan kain tinggi digunakan untuk membuat kartu dan label spesimen.
  - Ballpoint anti air
    - Penting untuk menggunakan ballpoint bermutu tinggi dengan tinta yang tidak dapat dihapuskan. Pena dan penanda berharga murah tidak cocok untuk label spesimen karena tinta tidak bertahan lama. Uji terlebih dulu pena yang akan digunakan untuk label spesimen dengan membuat label, biarkan tinta kering dan sedikit beri alkohol. Gosok tulisannya dengan jari dan pastikan tidak ada bekas atau melelehnya tinta. Apabila tinta meleleh, gunakan tinta merek lain.
- 100% benang kapas atau benang karpet tebal;
- 20 liter kaleng dengan penutup disegel atau bahan setara;
- 10% bahan formalin:
  - Formalin melekat pada protein dan secara efektif menghancurkan tisu yang diawetkan. Penting sekali menggunakan bahan seperti formalin untuk menjamin spesimennya dapat bertahan. Spesimen direndam dalam 10% formalin yang dapat bertahan selama beberapa abad untuk koleksi. Alkohol adalah inferior fixative, dan tidak mengganti fungsi formalin. Apabila tidak tersedia, pengawetan spesimen dengan alkohol lebih baik daripada tidak sama sekali.
  - Campuran formalin: Spesimens dicampur 10% formalin. Sebagai persiapan kita

mulai dengan campuran formalin (“ formalin murni”). Untuk membuat 10% formalin diperlukan untuk pembuatan spesimen, Campurkan 1 bagian konsentrasi formalin dengan 9 bagian air. Untuk persiapan spesimen yang dijabarkan di sini, tidak masalah menggunakan air bersih jenis apapun, it is okay to use any source of clean water.

- o Formalin dengan formaldehide: Memahami perbedaan antara formaldehide dengan formalin cukup membingungkan. Akan tetapi, penting untuk mengetahui perbedaannya untuk meyakini formalin yang dipakai untuk mencampur specimen tidak salah. Formalin adalah berasal dari gas formaldehide. Formalin seratus persen adalah formaldehide jenuh. Formaldehide empat puluh persen adalah 100% konsentrasi formalin! Dengan kata lain, konsentrasi formaldehide adalah 40%, akan tetapi merupakan konsentrasi formalin sepenuhnya. Pada saat mencampur formalin, selalu gunakan 10% a formalin (1 bagian konsentrasi formalin: 9 bagian air).
- Tissue vials berbagai ukuran dengan tutup anti bocor dan dapat dibekukan.
- 95% Etanol (ETOH)
  - Etanol digunakan untuk menyimpan sampel tisu untuk analisa genetik dan tujuan lainnya.
  - Setiap sampel etanol yang disiapkan tidak boleh tercampur dengan formalin dalam waktu kapanpun juga; formalin merusak DNA.

### **Penyimpanan bagian reproduksi, “jeroan”, isi usus, maupun bagian tubuh hewan lainnya.**

- Mencampur dengan sempurna dan menyimpan seluruh bagian hewan seperti bagian reproduksi, bungkus bagian-bagiannya ke dalam gauze package dengan label di dalamnya. Ikat kainnya dengan tali sehingga bungkusnya tidak terbuka selama dalam perjalanan.
- Tempatnya bungkusnya dalam kaleng dengan 10% formalin. Paling tidak 3 cm cairan di atas gauze packages
- Gunakan hanya kaleng maupun bahan lainnya dengan tutup yang disegel yang tidak akan bocor saat dibuka.
- Pindahkan ke dalam cairan 70% etanol untuk pengawetan jangka panjang di laboratorium koleksi sejarah alam sebagai lembaga penerima. Tidak masalah apabila bahannya tinggal 10% formalin untuk beberapa bulan apabila disimpan di tempat gelap dan relatif sejuk.
- Sampel spesimen disimpan secara tunggal maupun bersamaan, tergantung pada tujuan dari koleksinya.

### **Persiapan seluruh spesimen**

- Seluruh spesimen harus diinjeksi dengan 10% formalin kemudian direndam di sebuah tempat. Apabila specimen ular tidak diinjeksi dari kepala hingga ujung ekor. Seluruh spesimen atau bagiannya tidak diinjeksi di tempat yg diisi dg formalin. Formalin tidak akan masuk ke dalam kulit ular dengan sempurna sehingga perlu injeksi spesimen dan diisi dengan formalin.
- Gunakan jarum dan semprotan besar, injeksikan banyak formalin ke dalam rongga tubuh spesimen beberapa sentimeter akan menyebabkan kesulitan untuk ular besar, akan tetapi perlu dilakukan dalam organ dalam untuk mencegah pembusukan.

## Preparation and storage of reference samples and specimens

---

- **Persiapan hemipenes ular jantan:**

- Rata-rata setengah panjang ekor pada satu sisi, robek sedikit dengan gunting.
- Gunakan tang kecil, tempatkan pada otot berbentuk ikat kepala yang menarik hemipenes dan potonglah.
- Gunakan sarung tangan dan kaca mata, pegang ekor dengan tang dan tangan satunya injeksikan ke ekor setiap 1-3 sentimeter. Ekornya padat karena itu jangan terlalu banyak menginjeksi dengan formalin. Walaupun demikian harus dilakukan untuk agar ekor tidak membusuk.
- Karena ekornya terisi formalin, hemipenis ular jantan akan menjadi keras. Coba satu sisi supaya tidak keras dengan menekan dengan menggunakan ibu jari dan jari pada bagian anusya, sedangkan bagian lainnya lentur. Hemipenis harus lentur sepenuhnya apabila otot retraktor dipotong seperti yang dijelaskan di atas.
- Gunakan benang kapas untuk mengikat dasar hemipenis yang lunak.

- **Menempatkan spesimen:**

- Penempatan yang tepat penting karena posisi spesimen mudah digunakan dan sedikit tempat ruang penyimpanan dari spesimen yang dibiarkan pada posisi berserakan. Spesimen pada posisi buruk sulit diuji, dibedah dan diukur.
- Seluruh spesimen ular dapat diposisikan melingkar seperti toples plastik atau tong.
- Banyak spesimen ditumpuk dalam satu tempat (wadah).
- Sekali ditempatkan, wadah harus penuh dengan 10% formalin sampai seluruh spesimen terendam.

- **Penyimpanan spesimen:**

- Apabila spesimen dalam jumlah banyak dikumpulkan sebagai bagian sistem monitoring, dibutuhkan tempat penyimpanan yang memadai.
- Manajer harus mempunyai akses terhadap ruang penyimpanan sebelum memulai pengoleksian spesimen. Adanya jaminan ruang penyimpanan cukup untuk menampung spesimen pada waktu lama (beberapa tahun), tergantung pada tujuan koleksi.
- Penyimpanan spesimen museum atau universitas merupakan tempat yang bermanfaat untuk menyimpan koleksi spesimen sebagai bagian kegiatan monitoring.

## 2.4 Prosedur pengumpulan data – suatu terobosan

Buku panduan pada bagian ini menawarkan bimbingan tahapan untuk memulai survei dan pengumpulan data ular yang dibawa ke tempat pengumpulan utama untuk diperdagangkan. Dari sini kita menyiapkan terobosan data koleksi ular yang diambil dari tempat pemrosesan yang dibunuh untuk diperdagangkan. Perlu dicatat bahwa prosedur pengumpulan data dapat terjadi apabila data yang diperoleh dari tempat pemrosesan hanya berupa ular hidup atau kulitnya dapat diobservasi (misalnya tempat pengolahan dan penyamakan).

Paling tidak harus ada dua orang yang melakukan survei; satu orang menguji ular dan satunya lagi mencatat. Lembar data survei disertakan pada buku panduan ini untuk membantu pengumpulan catatannya (lihat Appendix II).

**PENTING:** sadari bahwa survei ini akan dilaksanakan dalam jam-jam kerja normal di tempat pemrosesan. Staf tempat pemrosesan mungkin bisa membantu ataupun mungkin juga tidak bisa membantu, akan tetapi peneliti harus menyadari untuk bekerja di sekitar staf tempat pemrosesan tanpa mengganggu kegiatannya. Prosedur yang harus dijalani saat melengkapi lembar data survei diuraikan di bawah ini. Peralatan yang diperlukan digaris bawahi pada setiap langkah.

**Pengumpulan data dibagi menjadi tiga langkah sebagai berikut:**

### Langkah 1: Persiapan pengumpulan data:

- Pastikan semua peralatan sudah disiapkan untuk memulai pengumpulan data yang dapat memastikan bahwa baterai sudah berada di dalam kamera dan kaliper digital, terdapat jumlah label pengumpulan data yang cukup dengan jumlah ular yang datanya akan dikumpulkan hari itu juga.
- Catat tanggal, tempat pemrosesan yang disurvei dan data pencatatnya di bagian atas lembar data survei.
- Pakai sepatu tertutup dan sarung tangan sekali pakai sebelum melakukan pengujian ular.

### Langkah 2: Inisial pengumpulan data ular yang dibedah (intake):

Staf tempat pemrosesan agar membunuh ular secara manusiawi.

- Tempelkan label identifikasi ke tubuh ular (biasanya menggunakan karet di sekitar leher ular). Jelaskan kepada staf tempat pemrosesan bahwa labelnya HARUS menempel di karkas sepanjang waktu (boleh dibuang dan diganti pada karkas kalau sudah diidentifikasi).
- Timbanglah menggunakan timbangan gantung maupun datar yang sesuai dengan ukuran ular. Misalnya ular yang lebih besar membutuhkan timbangan yang lebih besar pula. Catat beratnya dalam gram (g). ▶

► lanjutan

\*Catatan: dalam beberapa kejadian lebih sederhana menimbang ular saat ular masih hidup (misalnya apabila ular ditaruh dengan aman di dalam tas sebelum dibunuh). Ukuran berat dapat segera dicatat sebelum ularnya dibunuh.

- Setelah ularnya dibunuh, ukur panjang tubuhnya (SVL) menggunakan steel tape measure (8 m atau kurang tergantung pada ukuran ular). Lihat bagian 3.0 pada Bab II untuk keterangan yang lebih detil bagaimana mengukur ular dengan layak dan konsisten.

### Langkah 3: Pengujian karkas ular

Staf pemrosesan biasanya akan membuang kulit (tergantung pada tujuannya; banyak ular yang diperdagangkan untuk bahan pangan dan obat tradisional dijual dengan kulit utuh). Pastikan labelnya menempel pada ular yang dilampirkan pada karkas ular setelah kulitnya dibuang. Hindari tertukarnya label. Apabila labelnya tertukar dan tidak mudah dilepas dan diperbaiki, datanya tidak boleh dicatat. Langkah-langkah harus diambil untuk tidak terjadi lagi di masa mendatang.

- Pindahkan karkas ular ke meja atau bangku kerja untuk diamati.
- Balikkan perut karkas ke samping dan tempatkan lemak dan jaringan bagian bawah tubuh dengan menggunakan jari (rata-rata 30% dari panjang tubuh depan lubang anus).
- Periksa ginjalnya. Apabila ularnya betina ( $\varnothing$ ), oviduk menempel pada permukaan ginjal dan ovarium berada di depan ginjal. Apabila ularnya jantan ( $\sigma$ ), vas deferens menempel pada permukaan ginjal dan testisnya berada di depan ginjal.
- Apabila jantan ( $\sigma$ ), ujlilah vas deferens dan tentukan apakah rumit susunannya atau tidak. Catat juga panjang dan lebar testis (pada poin terlebar). Catata dalam lembar data.

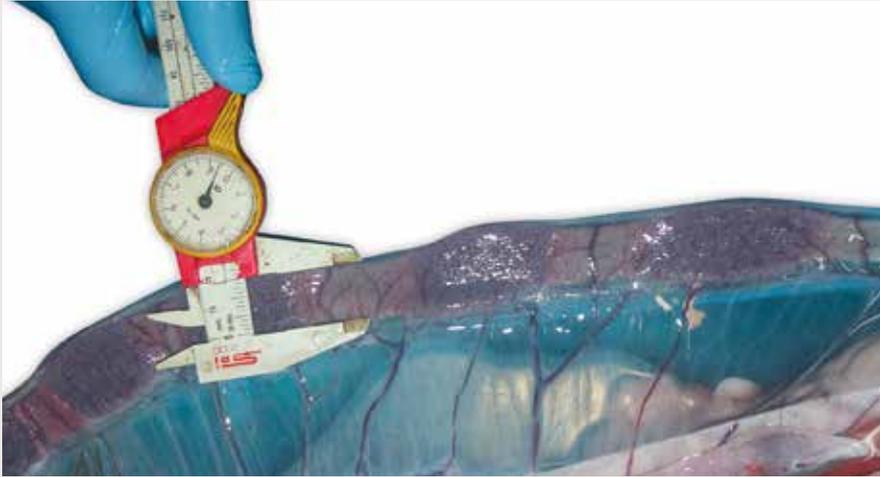


**Gbr. 24.** Vas deferens yang rumit pada ular piton retikulata (*Python reticulatus*); testis besar dan bengkak.

►

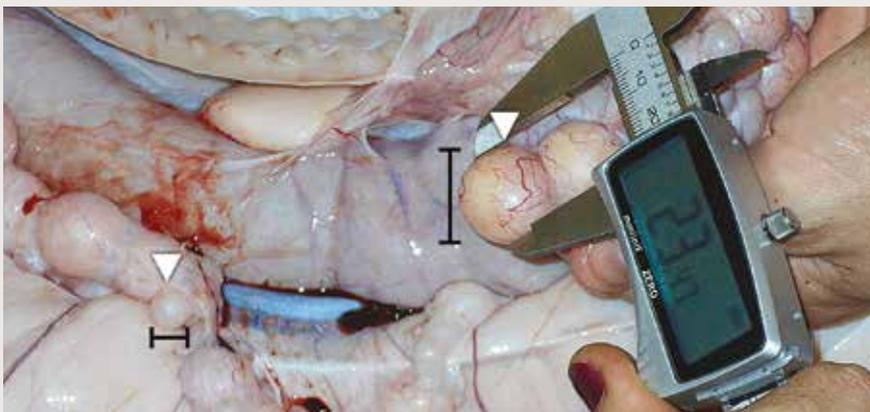
► lanjutan

- Apabila betina (♀), uji oviduk dan tentukan apakah jelas dan tebal. Ukur lebar oviduk menggunakan caliper dan catat dalam millimeter (mm). Catat jika terdapat bekas luka pada oviduk (apabila memungkinkan). Catat bila terdapat jumlah telur. **Catatan:** ingat bahwa ular mempunyai dua ovarium dan dua oviduk pada setiap sisi tubuhnya. Hitung jumlah telur pada setiap oviduk untuk menentukan jumlah total ukuran clutch.



**Gbr. 25.**  
*Ukur lebar oviduk dengan menggunakan kaliper. Oviduk tebal dan terdapat oviducal scars*

- Apabila betina (♀), uji ovarinya dan tempatkan di folikel primer. Apabila ada folikel primer, ukurlah ukuran terbesar folikel primer dengan menggunakan kaliper dan catat dalam milimeter (mm). Amati folikel sekunder. Bila ada, catat keberadaannya pada lembar data koleksi.



**Gbr. 26.** Anak panah putih menunjukkan ukuran panjang terbesar primary (kiri) and secondary (kanan) follicles pada ular piton reticulata (*Python reticulatus*).

- Apabila betina (♀), lihat ovarinya dan catat bila ada corpora lutea dan/atau corpora albicans.
- Pastikan semua rangkaian data pada lembar catatan lengkap.
- Pengujian ular telah selesai. Sekarang dapat menguji ular berikutnya.

## 2.5 Pengumpulan data oleh pedagang

Data yang bermanfaat untuk monitoring panen dapat dikumpulkan secara langsung oleh industri. Set datanya banyak dan bisa memberikan informasi dampak panen pada skala besar apabila dibandingkan dengan target monitoring pada sejumlah kecil tempat pemrosesan. Pedagang dapat juga mengumpulkan data yang tidak tersedia pada pemonitor independen seperti pemburu (untuk menentukan CPUE) yang bervariasi sepanjang waktu pada saat pemonitornya tidak ada. Pedagang juga bisa mencatat lokasi penangkapan untuk membantu memahami habitat dan intensitas khusus tempat panen. Kenyataannya sistem monitoring tingkat nasional semuanya tergantung kepada kerjasama antara pemburu, pembeli, pedagang dan eksportir. Sistem perijinan dan sertifikat CITES untuk transaksi satwa liar yang diperdagangkan adalah salah satu contoh bagaimana data itu disiapkan oleh eksportir dan impirtir yang disimpan di Pusat Monitoring Konservasi Dunia (the World Conservation Monitoring Centre), dan tersedia bagi siapa saja yang ingin menguji data dan melakukan analisa. Walaupun perburuan dan perdagangan ular rattlesnakes hidup pada acara rattlesnake roundup di Sweetwater, Texas, USA masih kontroversial, ini merupakan masalah dimana penyelenggara mengukur sampel ular dan menyiapkan data dan hasil panen kepada Texas Parks and Wildlife Department. Para ahli biologi menyadari apa yang terjadi dan menyarankan pada penyelenggara untuk mempunyai kumpulan datanya dan apabila diinginkan dapat melakukan inspeksi. Hal seperti ini sudah berjalan lancar karena penyelenggara mau untuk mendukung dan memberikan datanya.

Contoh klasik lainnya adalah data yang diberikan oleh kapal tangkapan komersial yang secara rutin mempunyai badan pengawas handal dapat menguji kebenaran kuota dan ukuran ikan minimum. Oleh karena itu, kalau memungkinkan, pemerintah dan para manajer mampu menangani

monitoring hasil panen dan menjamin kelestarian yang merupakan kewajiban para pedagang untuk mengumpulkan dan merangkum data semacam itu. Kenyataannya sedikit menyulitkan karena sebagian besar ular diukur atau ditimbang pada saat dijual untuk menentukan harganya. Catatan dasar data morfometrik ular (panjang, berat), bersama dengan data detil dasar tentang pemburu dan lokasi tangkapan, data jumlah hasil masal bermanfaat untuk tujuan monitoring.

Usaha konservasi berdasar pada masyarakat merupakan cara lain bahwasanya pemburu dan manajer pada tingkat local banyak dilibatkan pada monitoring hasil panen (Fitzgerald 2012). Pada program berbasis masyarakat, anggota masyarakat bekerjasama untuk menetapkan kuota dan aturan hasil panen, dan tetap melacak jumlah hewan yang diburu dan usahanya (Cuéllar et al. 2010). Pemburu berbasis program masyarakat bisa memberikan pengetahuan ekologi tradisional terkait spesies sejarah alam dan mengumpulkan spesimen untuk pengujian. Beberapa program berbasis masyarakat telah berkembang dimana anggota masyarakat melakukan survei populasi lapangan dengan menggunakan berbagai macam metode mulai dari hitungan melintang sampai dengan studi pelacak radio (Noss dkk. 2004, Painter dkk. 2003).

### 2.5.1 Penetapan program monitoring industry dan data yang dikumpulkan

Pada situasi dimana ular dipanen, kami menetapkan program monitoring akan bermula dan berlaku relatif jangka panjang tanpa tergantung pada pedagang yang mengumpulkan data penting. Tetapi untuk menetapkan program mungkin saja harus melibatkan pedagang pada proses pengumpulan data. Ilmuwan yang melakukan system monitoring harus melatih personilnya dan menerapkan prosedur untuk inspeksi dan validasi data. Mitra dagang industri harus berlapang dada, peserta berminat dan protocol harus ditempatkan untuk memastikan setiap data yang dikumpulkan akurat. Namun

demikian, pengumpulan data oleh pedagang tidak dapat menggantikan pelaksanaan monitoring yang mandiri yang dilakukan oleh pembuat regulasi ataupun ilmuwan. Monitoring oleh industry seharusnya merupakan monitoring kompeten yang mandiri yang dapat membantu diverifikasi (dan penguatan) hasil temuan yang mandiri.

Pada program yang berjalan lancar dan dapat diverifikasi oleh manajer, pedagang komersial bisa memberikan jenis data dasar sebagai berikut:

- Jumlah seluruh ular yang dibeli pada setiap interval waktu
- Tangkapan per unit berdasarkan catatan pemburu yang disimpan oleh pedagang
- Lokasi dan habitat dimana ular itu ditangkap
- Ukuran tubuh (SVL, berat) ular hidup yang dijual kepada pedagang
- Panjang dan lebar kulit

Tabel 4 and 5 menyuguhkan template koleksi data dimana pedagang bisa mengumpulkan data penting monitoring. Tabel 4 menyuguhkan data yang didapat dari tempat pemrosesan/pedagang yang membeli ular langsung dari pemburu. Jumlah ular tangkapan, lokasi tangkapan, dan habitat, tangkapan per unit dan tren ukuran tubuh dapat dilihat dari formulir monitoring sederhana pedagang. Tabel 5 menyuguhkan informasi yang didapatkan dari pedagang maupun penyamak dari alur pasokan. Jumlah ular yang dipanen dan tren ukuran tubuh dapat dilihat dengan menggunakan data ini yang digunakan untuk referensi pengecekan data yang dikumpulkan pada poin lain dalam alur pasokan. Lembaran ini dapat juga diberikan kepada agen dan perantara sehingga datanya dapat dikumpulkan jika pemburu tidak menjual secara langsung ke tempat pemrosesan.

**Tabel 4:** Contoh lembar koleksi data di tempat pemrosesan ular yang membeli ular langsung dari pemburu.

Tanggal	Nama dan alamat pemburu	Jenis ular	Lokasi tangkapan	Habitat tangkapan	SVL (cm) ular	Berat ular (g)
15/02/2019	John Citizen, OK Village, Australia	Kobra	Astra Oil Palm Estate	Lahan kelapa sawit	112	350
15/02/2019	John Citizen, OK Village, Australia	Kobra	OK Village	Hutan sekunder	150	1750
15/02/2019	John Citizen, OK Village, Australia	Kobra	Astra Oil Palm Estate	Lahan kelapa sawit	200	2500
16/02/2019	Jane Doe, Greentown, Australia	Python	Red Swamp	Hutan sekunder	132	2400
16/02/2019	Jane Doe, Greentown, Australia	Python	Red Swamp	Lahan kelapa sawit	134	2350

**Tabel 5:** Contoh lembar koleksi data untuk pedagang maupun penyamak yang menjual kulit ular.

Tanggal	Sppecies	Transaksi	Panjang kulit (cm)	Lebar kulit (cm)
15/02/2019	Ular air	Terjual	112	14
15/02/2019	Ular air	Terjual	100	12
15/02/2019	Ular air	Terjual	110	13
16/02/2019	Ular air	Terjual	120	15
16/02/2019	Ular air	Terjual	105	13





3

**Protokol standarisasi  
analisa data dan  
interpretasinya**

## 3.1 Analisa dasar dan presentasi data

---

### 3.1.1 Analisa lembar pengolah data Excel

Pengolah data komputer seperti Microsoft Excel™, merupakan peralatan penting untuk pengumpulan, pengelolaan dan analisa data dari system monitoring hasil panen. Manfaat utama lembar pengolah data sudah dikenal luas sehingga kami akan fokus pada manfaat khusus Excel untuk menyelamatkan data monitoring yang telah terkumpul untuk analisa data.

#### Organisasi data utama

- File Excel disebut **Workbooks**. Workbook memiliki beberapa **Worksheets** mandiri yang diidentifikasi oleh tab.
- Setiap lajur pada lembar pengolah data harus terhubung dengan satu unit yang diukur. Pada banyak hal, setiap lajur terhubung dengan data spesimen atau kulit.
- Setiap kolom terhubung dengan satu variabel yang dicatat atau diukur pada setiap spesimen. Terdapat banyak sekali kolom untuk variabel yang diperlukan.
  - Variabel yang dilampirkan harus diidentifikasi selama perencanaan sistem monitoring hasil panen.
    - Untuk diingat, penting sekali memiliki protokol detil dan spesifik di lapangan sebelum inisiasi koleksi data!
- Pada banyak hal, pada kolom tertulis:
  - Spesies
  - Tanggal
  - Lokasi dimana data dikumpulkan
  - Daerah asal spesimen (apabila diketahui)
  - Jenis kelamin
  - Bentuk ukuran pada kolom terpisah (panjang tubuh, lebar kulit, panjang kulit, berat badan, dll)
  - Catat bahwa selama sesi pengukuran, tanggal koleksi dan tempat spesies diukur ulang untuk setiap spesimen. Pengulangan ini baik untuk dilakukan dan penting untuk analisa data untuk mendapatkan data jangka panjang.
- Setiap sampel harus dipertahankan susunannya tetap pada kolom karena akan mempermudah untuk merangkum dan menganalisa yang sudah terkumpul

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Excel #	Date	Location	Premis	Data collector	I.D.	HL (mm)	HW (mm)	Mass (g)	SVL (cm)	SVL Catego	TL (cm)	Ventral sci	Scale next	Sex	Sexually mati	Oviduct condior	
1	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	112W	94.75	58.98	8800	291	290	35	52.49	16.5	M	Mature		
2	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	113W	89.86	57.59	8800	284	270	45.5	35.36	17.55	M	Mature		
3	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	16W	100.61	63.77	11000	325	310	50	34.18	15.03	F	Mature	Thick, convoluted	
4	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	63W	62.06	51.87	8800	287	270	48.5	31.33	15.04	F	Mature		
5	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	57W	94.36	60.63	12530	292	290	45.5	34.45	17.82	F	Mature	Thick, convoluted	
6	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	43W	95.93	57.64	9400	308	290	45	34.38	15.1	M	Mature		
7	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	22W	93.04	55.51	10000	325	310	50.5	38.78	15.91	F	Mature	Thick, convoluted	
8	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	125W	95.02	56.86	10600	310.5	310	45.7	35.26	15.92	F	Mature	Thick, convoluted	
9	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	84W	97.09	55.62	9500	326	310	45.7	40.5	16.89	F	Mature	Thick, striated	
10	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	111W	86.27	48.94	8300	287	270	43	34.38	12.91	M	Mature		
11	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	108W	86.88	51.28	6800	288	270	45	30.59	16.25	M	Mature	Clear	
12	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	91W	93.64	57.42	11400	318	310	45.5	36.23	16.34	M	Mature		
13	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	30W	98.5	56.27	10000	330	330	49	38.89	17.35	F	Mature	Thick, convoluted	
14	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	114W	90.87	51.9	10600	305	290	44.3	31.6	16.25	F	Mature	Thick, convoluted	
15	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	121W	92.41	61.11	10500	316	310	47	38.02	16.8	M	Mature		
16	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	28W	105.5	63.2	12100	336	330	50.5	40.88	20.07	M	Mature		
17	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	23W	91.07	57.97	8500	291	290	45	33.51	15.11	M	Mature		
18	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	20W	90.08	55.24	9200	285	270	45	32.63	14.23	M	Mature		
19	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	14W	96.53	55.83	10300	318	310	44.5	37.22	16.4	F	Mature	Thick, convoluted	
20	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	54W	93.69	60.88	10800	306	290	48	34.42	16.59	M	Mature		
21	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	118W	87.43	55.48	9900	290	290	44.2	34.75	14.46	F	Mature	Thick	
22	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	100W	112.27	72.03	14800	340	330	50	43.85	16.82	M	Mature		
23	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	7W	88.45	55.69	9000	306	290	45.5	35.72	13.91	M	Mature		
24	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	80W	93.69	59.05	10400	313	310	49	38.57	16.85	F	Mature	Clear	
25	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	119W	112.38	78.85	13700	334	330	46	44.65	19.34	M	Mature		
26	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	90W	85.93	55.69	7200	283	270	45	31.75	15.1	F	Mature	Clear	
27	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	83W	95.05	59.64	8400	296	290	45.5	45.34	15.34	M	Mature		
28	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	NO TAG	200	120	98000	617	410+	67	70	37	F	Mature		
29	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	127W	137.75	73.92	17600	441	410+	63	55.43	26.73	F	Mature	Thick, convoluted	
30	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	88W	93.68	64.08	8600	314	310	45	38.29	15.41	M	Mature		
31	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	59W	92.9	50.5	10400	308	290	48.5	33.9	16.79	F	Mature	Thick, convoluted	
32	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	119Y	85	50.5	5200	267	250	41	29	15	F	Immature		
33	10/27/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	4B	111	59.5	16500	327	310	50	38	18.5	F	Mature	Thick	
34	10/28/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	100B	86.2	48.5	10500	306.5	290	46	39.5	17	F	Mature	Thick, convoluted	
35	10/28/14	KALTENG	Pangkalan Bu Mumpuni	Jess, Pak Herdi	100B	86.2	48.5	10500	306.5	290	46	39.5	17	F	Mature	Thick, convoluted	

Gbr. 27. Lembar kerja contoh pada Excel menunjukkan layout khusus pada ular piton reticulata (*Python reticulatus*) yang diburu dan dibawa ke tempat pemrosesan untuk diambil daging dan kulitnya

## Memasukkan data mentah secara langsung ke dalam lembar data pada saat monitoring

Saat bekerja dalam tim untuk monitoring hasil panen, akan lebih praktis mengukur specimen dan memasukkan data secara langsung ke dalam lembar data. Akan tetapi, banyak cara paling praktis untuk mengurangi kesalahan selama memasukkan data. Kami anjurkan untuk mengikuti prosedur yang efisien koleksi data secara langsung dari lembar data Excel::

- Siapkan tabel dan bagan pada saat menggunakan laptop pada sampel yang akan diukur. Penyiapan koleksi data yang tepat dapat mengurangi kesalahan pada lembar set data.
- Satu orang berteriak dengan suara lantang pada setiap pencatatan data, satu variabel pada satu waktu, selalu pada urutan yang sama. Misalnya::
  - a. Kolektor data menyebutkan : “ID# A307”; “Berat badan 862.5”; “Panjang badan 388”; “Ekor 67”.
  - b. Orang yang memasukkan data : mengulang ukuran kembali kepada kolektor data karena ia sedang mengetik data. Mengulangi membacakan data itu penting.
    - i. Dengan cara ini pengentri data tetap memiliki koleksi data dan apabila nomornya tercampur, kolektor data akan memperbaikinya.
    - ii. Dengan sedikit praktek dan konsisten, koleksi data dapat berjalan cepat dan efisien.

## Menyimpan lembar data asli dan menyimpan lembar data pada File Master

Mimpi buruk terjelek kami adalah kehilangan data. Data itu mahal untuk mendapatkan satu cara mulai dari waktu sampai uang yang diinvestasikan untuk mengumpulkan data, demi tercapainya integritas program monitoring, hilangnya jiwa hewan yang dibunuh demi pemanenan. Oleh karena itu, kami memerlukan lembaga pembuat kebijakan dapat melindungi data asli yang telah dikumpulkan sebagai bagian dari program monitoring hasil panen.

- Lembar data cetakan harus diorganisir dalam notebook bermutu tinggi dan disimpan. Mengacu pada Arsip Data Bab I, Bagian 5.0, dalam buku ini.
- Selama pengumpulan data, penting sekali untuk menyimpan data elektronik ke dalam internal drive komputer dan paling tidak satu external drive.
  - a. Lembar data asli harus disimpan terpisah untuk setiap sesi, dan **TIDAK AKAN** diubah. Kopi file diberi nama baru untuk analisa data.
    - i. Gunakan nama file yang logis untuk mengidentifikasi sesi monitoring dan dengan demikian ini merupakan lembar data master.

ii. Misalnya, nama file:

[tanggal]\_[tempat ]\_MASTER.xlsx (18March2019\_Sweetwater\_MASTER.xlsx)

iii. Arsip MASTER file dalam multi fungsi, pisahkan, lokasi.

- Ciptakan file duplikasinya, beri nama baru untuk ANALISA.
  - a. File terbukti benar dan kemudian dipakai untuk analisa.
  - b. Kami akan mendiskusikan tab lembar kerja tambahan pada file ANALISIS di bawah ini.

## Memasukkan data mentah ke dalam lembar data dari formulir data yang telah dicetak/diprint

- Pada saat memasukkan data ke dalam lembar data dari formulir data, sangat menyenangkan formulir data dirancang berdasar baris dan kolom seperti pada lembar data yang akan membuat pemasukan data/data entry lebih muda dan meminimalisir kesalahan.
  - Pada saat membuat formulir data koleksi, buat data besar sehingga pengumpul data dapat menulisnya dengan jelas.
  - Tampaknya seperti perbaikan, akan tetapi kami telah menguji tulisan tangan pengumpul data dan bahkan telah memberikan instruksi huruf dan dan nomer ditulis pada formulir data.
    - Banyak kesalahan dalam pemasukan data saat huruf dan nomer tidak jelas. Kesalahannya dapat dihindari melalui praktek untuk pengumpulan data termasuk didalamnya petunjuk penulisan yang baik.
- Lebih baik dan lebih cepat memasukkan data dengan dua orang; seorang membaca data untuk pemasukan data seorang lagi memasukkannya ke dalam lembar data.
  - Ikuti protokol aturan di atas untuk membaca berulang-ulang selama memasukkan data.
- Apabila hanya satu orang memasukkan data dari cetakan data, gunakan pinggiran lurus pada setiap lajur formulir data untuk meminimalisir kesalahan.
- *Scan lembar data ke dalam Excel*- Apabila pengumpul data dilatih dengan benar bagaimana cara menulis huruf dan nomer dengan jelas dan konsisten, bisa melakukan scan pada lembaran data, yang dapat diubah ke dalam lembar data ke dalam Optical Character Resolution software. Akan tetapi, akan terjadi kesalahan dan memakan waktu untuk membaca lembar data.

## Pembuktian lembar kerja Excel terhadap kesalahan melalui penyortiran dan pembuatan grafik.

- Perlu mengecek data elektronik bila ada kesalahan sebelum melakukan analisa. Terdapat kesalahan umum terjadi selama pemasukan data yang melibatkan pemindahan nomer atau memasuki poin desimal pada tempat yang salah. Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi dengan cepat terhadap kesalahan:

- Identifikasi outlier dengan menggunakan perbandingan atau perbedangan diantara variabel
- **Tambahkan kolom dan hitung perbandingan panjang badan SVL dengan berat badan dan panjang badan SVL dengan panjang ekor**
  - Perbandingan antara panjang moncong dan panjang ekor dan berat badan tetap konsisten. Dengan menghitung rasio pada kolom lembar data untuk ANALISA, kemudian sortir datanya, seseorang akan menemukan dengan cepat entri data yang tidak masuk akal.
  - Pada lembar kerja, Selipkan kolom, kemudian hitung rasio dengan membagikan panjang badan dengan berat badan, atau panjang ekor, atau variabel lainnya.
    - Untuk menghitung rasio pada Excel ketik : =[cell]/[cell] kemudian kopi paste ke kolom.

Sortir **seluruh** lembar kerja berdasarkan rasio (misalnya, SVL/ekor)

Identifikasi outliers pada set data. Outlier akan mempunyai nilai pada rasio yang tidak masuk akal. Ini hampir selalu terjadi karena pada salah satu nilai terjadi kesalahan. Kesalahan ini dapat dikoreksi pada file ANALYSIS, atau entri data salah bisa dicoret.

### 3.1.2 Menghasilkan diskripsi statistik, grafik dan tabel

Banyak formulir grafik dan tabel untuk presentasi hasil monitoring. Tabel dapat dibuat dengan mudah pada Excel dan mengubahnya ke dalam dokumen pemrosesan word.

Diskripsi statistik dapat dengan mudah dihitung dari lembar data Excel. Apabila lembar data dibuat dengan cara yang sama, menyusun statistik dapat dibuat pada setiap periode sampling dengan cepat. Statistik ini pada dasarnya paling penting:

- Hitung (ukuran sampel, atau N pada sampel)
- Rata-rata (rata-rata sampel)
- Penyimpangan standar (ukuran penyebaran sekitar rata-rata)
- Minimum
- Maksimum
- Kisaran (perbedaan antara nilai maksimum dan minimum)
- Jumlah hewan jantan (=COUNTIF (cell:cell, "m"))
- Jumlah hewan betina (=COUNTIF (cell:cell, "f"))

Terdapat banyak tampahan halaman yang akan memunculkan diskripsi statistik dan melakukan analisa statistik. Tambahkan lajur dan hitung statistik di atas pada lajur baik yang di atas maupun di bawah sampel data seperti pada Gambar 28

D2		=AVERAGE(D10:D333)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
	Sample Size (n)	298		SVL (mm)	Tail (mm)	Total (mm)	Mass (g)	Formula			
1	MEAN			1,050.03	85.89	1,135.92	957.78	=AVERAGE(range)			
2	Standard Deviation			222.93	26.40	245.73	650.47	=STDEV(range)			
3	Minimum			508.00	32.00	542.00	62.00	=MIN(range)			
4	Maximum			1,632.00	149.00	1,753.00	3,084.00	=MAX(range)			
5	number of males		213					=COUNTIF(C10:C307,"m")			
6	number of females		85					=COUNTIF(C10:C307,"f")			
7											
8											
9	No.	SP	Sx	SVL (mm)	Tail (mm)	Total (mm)	Mass (g)	Comments	Locality		
10	1	ca	m	1122	96	1218	1037	viscera # 99-1	SE NM		
11	2	ca	m	1182	135	1317	1629	viscera # 99-2	SE NM		
12	3	ca	m	955	86	1041	702	viscera # 99-3	SE NM		
13	4	ca	f	942	79	1021	613	viscera # 99-4	SE NM		
14	5	ca	m	1236	124	1360	1387	viscera # 99-5; small fresh wound, dorsal, ca. 10 cm posterior of head	SE NM		
15	6	ca	m	1180	111	1291	1258	viscera # 99-6	SE NM		
16	7	ca	m	1150	106	1256	1165	viscera # 99-7	SE NM		
17	8	ca	m	1112	96	1208	1073	viscera # 99-8	SE NM		
18	9	ca	f	1075	68	1143	865	viscera # 99-9; fresh wound left lateral ca. 20 cm behind head	SE NM		
19	10	ca	m	1305	121	1426	1801	batch in generally poor condition	Deming		
20	11	ca	f	822	51	873	376	batch in generally poor condition; skinny	Deming		
21	12	ca	m	758	52	810	219	batch in generally poor condition; skinny	Deming		
22	13	ca	f	750	46	796	227	batch in generally poor condition; rib damage mid-body	Deming		
23	14	cv	m	910	82	992	474	batch in generally poor condition	Deming		
24	15	cv	m	538	62	600	93	batch in generally poor condition	Deming		
25	16	ca	f	790	56	846	370	batch in generally poor condition	Deming		
26	17	ca	m	770	68	838	286	batch in generally poor condition	Deming		
27	18	ca	f	910	53	963	476	batch in generally poor condition; emaciated	Deming		
28	19	ca	m	945	69	1014	360	batch in generally poor condition	Deming		
29	20	ca	m	980	82	1062	648	batch in generally poor condition	Deming		
30	21	ca	m	1120	120	1240	1173	batch in generally poor condition	Deming		
31	22	ca	f	650	49	699	188	batch in generally poor condition	Deming		

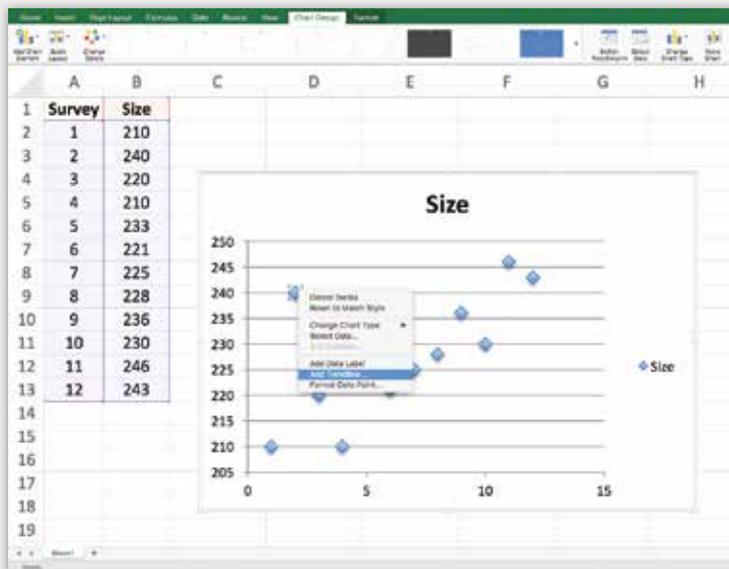
Gbr. 28. Contoh penggunaan lembar data Excel untuk menunjukkan ringkasan bentuk statistik. Apabila lembar data ditempatkan dengan cara yang sama, formulanya secara otomatis akan menghitung data statistik yang dikumpulkan

## Tren bagan

Data monitoring yang paling sering digunakan untuk menciptakan figure yang mengungkapkan tren sepanjang waktu. Bagan berupa garis dan plot scatter merupakan figure paling umum pada peralatan peneliti. Waktu (atau kegiatan monitoring) pada dasarnya diwakili oleh x-axis, sedangkan bentuk variabel (khususnya catatan rata-rata bermacam-macam data dari satu variabel) diwakili oleh y-axis must correspond to a time on the x-axis. Pada Excel, data waktu dan bentuk variabel harus dicatat pada dua kolom berbeda. Figur yang dapat dicatat dengan menggunakan prosedur di bawah ini:

1. Highlight kedua kolom secara bersamaan
2. Klik “charts” pada the toolbar (lihat Gbr. 29)
3. Pilih “Scatter” dari menu bagan

Hasil bagan menunjukkan seri waktu dan tambahan garis (deng meng klik bagian kanan poin data dan pilih “*add trend line*”; Gbr. 29) mengungkapkan tren yang berlaku.

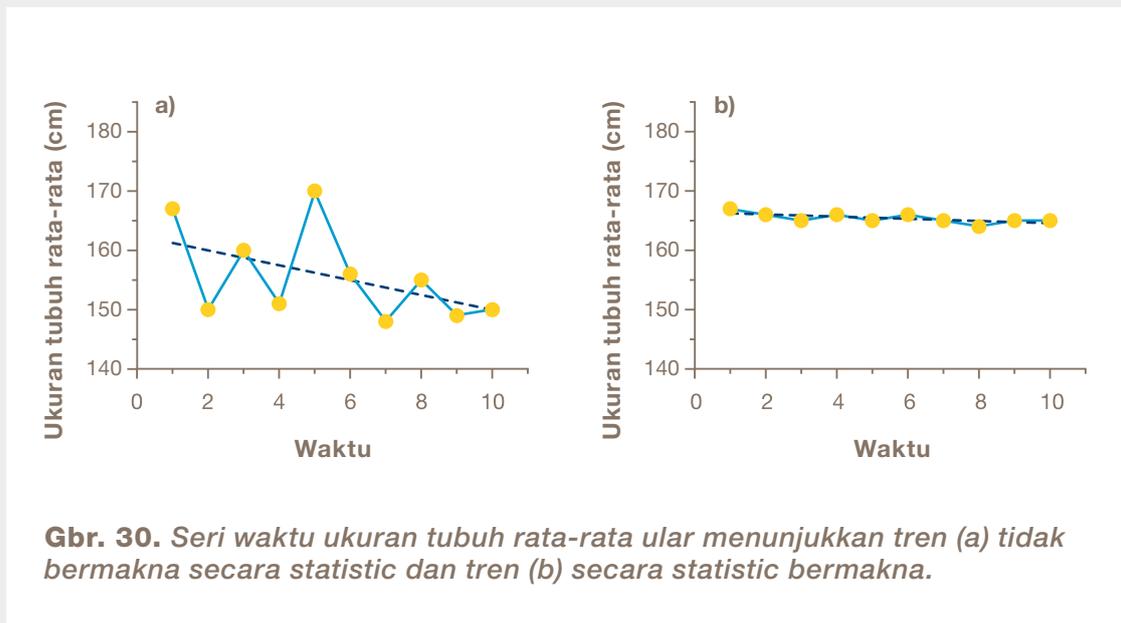


**Gbr. 29.** *Layar Microsoft Excel™ lembar data menunjukkan kolom utama interest dan scatter plot tercipta menggunakan peralatan “scatter” pada bagan menu. Jalur tren dapat ditambah dengan menekan poin data pada hasil scatter plot dan tekan “Add Trendline”.*

### 3.1.3 Menentukan tren bermanfaat

Pada saat data dikumpulkan dan dianalisa, manajer bisa mengamati tren sepanjang waktu pada variabel. Akan tetapi bagaimana kita mengetahui apakah tren yang diamati secara statistik bermakna? Misalnya, apabila poin data berubah-ubah dengan cepat pada monitoring, kemudian mungkin tidak mungkin untuk menyimpulkan

dengan yakin bahwa trennya berkaitan dengan mengurangnya atau bertambahnya variabel atau apakah berkenaan dengan kurangnya perencanaan pada data. Pada hal semacam itu, tren pengamatan tidak dipertimbangkan penting secara statistik. Untuk menggambarkan hal semacam ini, Gambar 30a menguraikan set data sangat variabel dengan tren tajam menyarankan penurunan pada variabel. Gambar 30b menunjukkan set data dengan variabel rendah, yang muncul sebagai tren lemah menyebabkan penurunan variabel. Bertentangan dengan intuisi, tren pada Gambar 30a secara statistik tidak bermakna, sedangkan tren pada Gambar 30b secara statistik bermakna.



Untuk menentukan apakah secara statistic bermakna, peneliti dapat menghitung indicator makna statistic. Nilai yang didasarkan pada nilai  $r^2$  dan pentingnya tren statistic (nilai  $p$ ) dihitung. Nilai  $r^2$  secara umum dikenal sebagai koefisien determinasi dan bisa digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel. Nilai  $r^2$  atau 0 berarti hubungannya rendah Antara variabel  $x$  dan variabel  $y$ , dan nilai mendekati 1 menunjukkan korelasi tinggi. Nilai  $p$  digunakan untuk menguraikan kemungkinan (dari 0 sampai dengan 1) terhadap pentingnya tes statistic dimana hipotesa 0 ditolak saat nilai  $p$  rendah.

Bryhn dan Dinberg (2011) menyuguhkan, Microsoft Excel sederhana, peralatan yang digunakan untuk menguji makna statistic pada suatu tren. Peralatan ini dapat di download di:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019241.s001>

Bimbingan bagaimana menyetel peralatan dan input data yang telah disiapkan di sini:

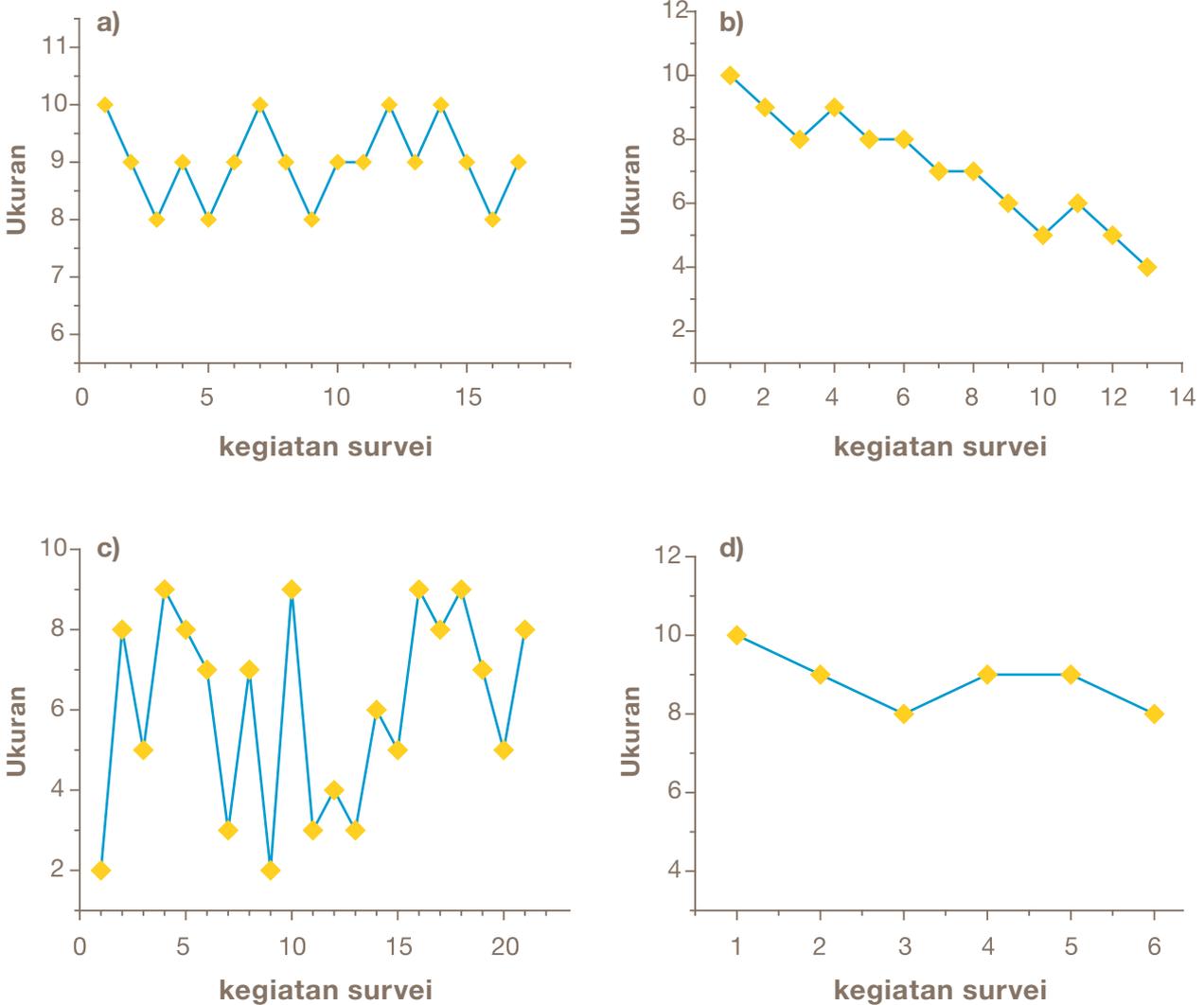
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019241.s002>

### 3.2 Penjabaran data

#### 3.2.1 Bagaimana menginterpretasi data untuk mendukung kelestarian

Sekali data dikumpulkan dari program monitoring yang sedang berlangsung dirangkum dan dianalisa, harus dijabarkan dengan benar untuk membantu memberitahukan pihak manajemen. Menjabarkan tren data

relative langsung; pada banyak hal dapat dilakukan secara visual. Kemerostan, atau jalur terbaiknya, dapat mengecek data untuk membantu penjabaran visual. Manajer pada dasarnya berminat pada apakah tren itu merupakan variable minat yang meningkat, menurun, atau tetap stabil sepanjang waktu. Gambar 31 memberikan contoh tipe tren data monitoring data yang terungkap. Di bawah ini kami tawarkan penjabaran trennya.



**Gbr. 31.** Contoh tren ular yang dikumpulkan dengan menggunakan data monitoring hasil panen dengan penjabaran seperti di bawah ini.

a) Gambar 31a menunjukkan tren yang stabil. Fluktuasi pada variabel interest diharapkan pada setiap populasi satwa liar secara alamiah pada saat dipanen. Monitoring reguler harus berlangsung secara terus-menerus. Tidak diperlukan intervensi manajemen.

b) Gambar 31b menunjukkan tren menurun. Setelah beberapa tahun data monitoring dikumpulkan, dan tren menurun sering terjadi yang mengindikasikan bahwa populasi berpengaruh karena terlalu banyak pemanenan. Penyebab tren ini harus diselidiki dan intervensi manajemen harus dilakukan untuk membalikkan keadaan seperti ini.

c) Gambar 31c menunjukkan tren stabil akan tetapi mengalami fluktuasi tinggi. Trend ini tidak menentukan bahwa hasil panen tidak lestari. Akan tetapi penting bahwa harus dilakukan untuk memahami mengapa panen menunjukkan hal semacam itu. Manajer boleh atau tidak melakukan intervensi manajemen.

d) Gambar 31d menunjukkan set data kecil dengan tren agak menurun. Tren pada tingkat ini tidak berbahaya sehingga monitoring selanjutnya harus dimulai sebelum menarik kesimpulan.. Manajer untuk sementara dapat melakukan pendekatan secara hati-hati dengan menerapkan intervensi manajemen.

### 3.2.2 Apakah tren penurunan menunjukkan hasil panen yang tidak lestari?

Pola dramatis seperti penurunan seperti yang tertera pada Gambar 31b (di atas) mungkin mudah untuk dijelaskan. Baik tuntutan merosotnya panen atau polanya terungkap ada kesalahan yang mungkin terjadi pada populasi. Akan tetapi masih banyak pola yang tidak dramatis. Bagaimana seseorang memperkirakan sedikit penurunan pada Gambar 31d? Apabila data monitoring menunjukkan tren menurun, tidak secara otomatis bahwa hasil panennya tidak

lestari. Pasar mungkin mungkin mengalami fluktuasi dengan harga rendah menyebabkan sedikit ular yang dipanen atau terjadi secara alamiah sebagai “tahun buruk” untuk ular liar seperti kekeringan atau cuaca ekstrim yang menyebabkan bertambah sedikit untuk dipanen. Ini kejadian yang tidak dapat diduga yang menyebabkan tingkat panen mengalami fluktuasi yang tak terduga.

Jarang sekali terjadi di mana suatu populasinya tidak dipanen, kami mungkin mengamati ukuran tubuh rata-rata specimen menurun setelah dilakukan pemanenan karena sedikit individu ular tumbuh sampai dewasa sebelum dipanen. Misalnya melimpahnya populasi dan demografi telah mencapai keseimbangan baru bahkan apabila pemanenannya pada tingkat lestari. Masalah terkait manajer satwa liar dimana pada saat panen terus menurun diluar terjadinya keseimbangan. Untuk menentukan apakah penurunan tercatat sebagai indikasi populasi sesungguhnya menurun merupakan tantangan karena tidak ada formula yang sempurna atau pada tingkat dimana semua spesies dipanen tiba-tiba menjadi “tidak lestari” – pada beberapa kejadian di ambang ini akan mengubah karena variabel lain yang mempengaruhinya juga mengalami perubahan. Manajer harus memperhatikan tren atribut berikut ini:

- Apakah penurunan mulai mengalami kenaikan?
- Seberapa tajam penurunannya (seberapa cepat, atau seberapa tajam)?
- Bagaimana pola yang berhubungan dengan usaha perburuan?
- Apakah memenuhi permintaan pasar, atau dunia industri mememanennya secara tetap di atas tingkat kebiasaannya?
- Apakah para ahli mandiri telah didekati yang tidak ikut berinvestasi pada sistem monitoring yang bisa menawarkan wawasan?

Pada keadaan dimana penurunan mulai menanjak atau dimana penurunan hanya

biasa-biasa saja (tidak cepat), mungkin untuk melanjutkan monitoring untuk mengumpulkan lebih banyak data untuk menentukan terjadinya tren. Akan tetapi pada kejadian dimana tidak terjadi kenaikan atau apakah penurunannya tajam, terdapat resiko yang lebih besar bahwa hasil panen yang tidak lestari. Pada kejadian dimana ketidakmenentuannya tinggi pendekatan secara hati-hati harus dilakukan. Misalnya intervensi manajemen secara moderat dapat diterapkan pada saat hasil panen terus dipantau. Apabila monitoring selanjutnya menyajikan hasil panen lestari, intervensi manajemen kurang diperlukan atau diubah secara bersama-sama. Ini merupakan proses manajemen terapan.

### 3.2.3 Batasan dan bias pemahaman data

Secara alamiah populasi satwa liar sangat dinamis yang menjadi bias dan menimbulkan banyak variabel pada setiap set data biologi. Berpasangan dengan elemen manusia pada panen dan perdagangan, menimbulkan banyak variabel yang mempengaruhi hasil sistem monitoring. Oleh karena itu penting bahwa Otoritas Ilmiah dan manajer satwa liar mempertimbangkan bagaimana faktor independen tekanan pada hasil panen dapat mempengaruhi indeks utama berasal dari data monitoring ular. Misalnya penurunan jumlah ular yang dipanen mungkin disebabkan oleh menurunnya harga di pasaran daripada pemanenan yang berlebihan. Alternatifnya pemanenan tidak lestari dan penurunan populasi mungkin ditutupi oleh meningkatnya usaha perburuan yang menghasilkan jumlah tetap ular dalam dunia perdagangan. Pemahaman hal bias ini penting untuk pemahaman yang benar tentang data; keduanya mencegah tidak layak maupun tidak perlunya intervensi manajemen dan mencegah penurunan populasi yang tidak diinginkan. Manajer harus berusaha untuk mendapatkan pengetahuan holistik hasil

panenan dan perdagangan untuk melengkapi data monitoring. Contoh faktor independen pengaruh hasil panen tingkat populasi termasuk::

- eknik berburu baru bisa diterapkan untuk mengurangi usaha perburuan pada saat jumlah ular yang dipanen meningkat.
- Perdagangannya mungkin berubah dari ular dewasa ke ular muda kecil menyebabkan pergantian demografi ukuran panen.
- Peningkatan harga ular mungkin menyebabkan peningkatan usaha perburuan menghasilkan jumlah ular yang ditangkap stabil selain penurunan populasinya.
- Pengguna akhir mungkin mulai meminta kulit ular ukuran panjang tertentu menyebabkan berubahnya demografi panen di negara pengekspor.
- Banyak ular secara umum diambil hanya pada musim hujan. Monitoring populasi atau panen di musim kemarau mungkin mengalami penurunan kalau ini bukanlah masalahnya.
- Operator baru yang merangkum data monitoring mungkin kurang mendapat pelatihan menyebabkan giliran atribut (misalnya, ukuran tubuh, kondisi reproduksi) dari ular yang dipanen sehubungan dengan pengamatan yang bias.
- Kesempatan meningkatnya tenaga kerja pada industri lain atau meningkatnya subsidi sosial dan pengangguran menyebabkan sedikitnya orang yang menangkap ular. Konsekwensinya adalah sedikit ular yang akan dipanen yang dapat menjadi atribut kesalahan penurunan populasi.
- Perekrutan generasi baru pemburu yang tidak berpengalaman untuk mendeteksi

ular menghasilkan hasil tangkapan yang berbeda vs data usaha secara kurang tepat menyebabkan penurunan populasi ular.

- Perubahan yang mendadak pada struktur harga (seperti perbedaan kebijakan harga untuk penjang ular yang berbeda) menyebabkan kerusakan struktur kelebihan ukuran may ular yang dipanen.
- Perubahan lingkungan (perkecualian terjadi kekeringan atau banjir) pada tahun itu mungkin berpengaruh pada kemampuan pemburu untuk menangkap ular atau bahkan mengurangi secara berkala yang mungkin tidak tepat dipahami karena penurunan populasi karena pemanenan.
- Perubahan gaya mungkin mengurangi atau meningkatkan permintaan dari rumah mode atau industri manufaktur.
- Apa yang terjadi di seluruh daerah? Perubahan pemanfaatan tanah pada daerah perburuan tradisional seperti perubahan status hutan atau urbanisasi telah merubah keberadaan ular yang dipanen dan pengurangan populasi ular karena faktor pemanenan itu sendiri.

## 3.3 Using data to adapt management protocols

### 3.3.1 Prinsip Manajemen Adaptif

Bagaimana data dipahami untuk menginformasikan manajemen tergantung kepada tujuan manajemen otoritas yang berhubungan dengan suatu spesies. Misalnya beberapa otoritas bertujuan untuk mencapai tingkat panen lestari, sedangkan yang lain berharap untuk meningkatkan hasil panen yang mendekati hasil kelestarian maksimum. Tujuan akhir adalah manajemen yang berhasil terhadap populasi satwa liar harus menerima kenyataan bahwa pengetahuan yang mendalam

terkait variable yang berdampak pada populasi tidak akan pernah terjadi (khususnya untuk taksa seperti ular). Dengan demikian, manajemen yang efektif membutuhkan fleksibilitas untuk mengubah kesepakatan pada saat perubahan yang berlawanan secara potensial menjadi nyata (Walters and Hilborn 1986). Manajemen merupakan strategi umum panen satwa liar, penting untuk memperlakukan keputusan manajemen sebagai eksperimen skala besar. Dengan demikian, system manajemen optimal diperoleh melalui proses tetap eksperimen dan monitoring yang dipakai untuk menginformasikan masukan modifikasi ke dalam system manajemen. Kemampuan untuk mengadopsi intervensi khusus manajemen berdasarkan hasil data monitoring harus menjadi bagian dasar setiap system manajemen hasil panen.

### 3.3.2 Peralatan khusus untuk manajemen hasil panen ular

Apabila hasil program monitoring panen mengungkapkan tren membutuhkan intervensi management untuk memodifikasi dengan sejumlah peralatan tersedia untuk membantu tugas semacam ini. Kami memberikan contoh-contoh peralatan manajemen khusus yang bermanfaat untuk ular. Diperlukan diskusi selanjutnya terkait positif dan negatifnya pada setiap peralatan manajemen yang dibuat oleh CITES Non-detriment findings guidance for snakes.

#### *Pembatasan jumlah panen (kuota)*

- Pembatasan jumlah ekspor
- Pembatasan jumlah panen
- Pembatasan jumlah setiap jenis kelamin ular yang ditangkap

#### *Pembatasan ukuran yang dipanen*

- Pembatasan panen ke tingkat kehidupan ular secara khusus (misalnya, dewasa, masih kecil)
- Pembatasan jumlah ukuran minimum atau maksimum specimen yang dipanen

- Pembatasan panen dengan mengecualikan baik ular terbesar maupun ular terkecil. Pada usaha perikanan hal ini disebut “slot pembatasan ukuran”

#### ***Pembatasan musim panen***

- Hanya mengizinkan panen pada saat musim kemarau atau musim hujan saja
- Pembatasan perburuan selama ular dalam musim reproduksi

#### ***Pembatasan usaha pemanenan***

- Pembatasan jumlah izin perburuan yang dikeluarkan
- Pembatasan panen ke daerah-daerah tertentu (misalnya, jenis pemanfaatan lahan; atau merotasi daerah buruan)
- Pembatasan perburuan pada siang hari atau malam hari saja
- Pembatasan peralatan yang digunakan untuk menangkap ular

#### ***Suspensi perdagangan***

Pada saat monitoring hasil panen terungkap penurunan ketidaklestarian yang cepat dalam ukuran minat secara sementara (atau secara ekstrem secara permanen) suspensi perdagangan yang digaransi. Suspensi perdagangan sementara dapat dimanfaatkan untuk menghentikan panen yang tidak lestari sedangkan peralatan manajemen yang lebih layak diterapkan untuk menjamin kelestarian hasil panen.

Manajer satwa liar dan pembuat kebijakan harus menyadari bahwa suspensi perdagangan konsekwensinya tidak disengaja seperti mengarahkan perdagangan yang macet (misalnya membuatnya legal). Hal ini benar terjadi dimana masyarakat miskin tergantung pada perdagangan ini untuk meningkatkan taraf hidupnya (Weber dkk. 2015). Karena itu penting sekali bahwasanya hasil suspensi perdagangan sangat dimengerti sehingga rencana aksi kerja terlaksana untuk meyakinkan perdagangannya dapat dilanjutkan pada tingkat lestari (Natusch dkk. 2016). Penting sekali bahwasanya pemegang saham dilibatkan dan tetap diberitahu seluruh proses suspensi perdagangan. **Pada ringkasan, suspensi perdagangan harus dipertimbangkan secara hati-hati dan diterapkan sebagai upaya terakhir.**

#### ***Pengkombinasian peralatan manajemen***

Barangkali pendekatan paling umum (dan efektif) bagi manajemen untuk menerapkan manajemen berbagai sarana bersama. Misalnya, negara-negara pengekspor ular menerapkan kuota, akan tetapi juga menerapkan batas ukuran dan/atau batas usaha panen. Mengenalkan ukuran manajemen multifungsi membuat manajer lebih bisa memanfaatkan dan pendekatan kepada manajemen yang didasarkan pada hasil monitoring.



Foto oleh Mohan Moolepetlu di Unsplash



# Appendiks

**Appendiks I** – Ringkasan lokasi utama monitoring untuk maksud perdagangan yang berbeda

Maksud panen	Lokasi utama monitoring	Data utama yang dikumpulkan	Contoh taksa
<i>Hewan piaraan</i>	Kollektor dan/atau poin koleksi (misalnya, gudang); eksportir	Nomer; tempat pengumpulan; ukuran tubuh, jenis kelamin; CPUE	Pythons, boas, colubrids, vipers
<i>Daging</i>	Tempat pemrosesan ular hidup dibawa untuk dibunuh; tempat penampungan untuk ular air	Nomer; tempat pengumpulan; ukuran tubuh; jenis kelamin; status reproduksi; CPUE	Piton, kobra, rat snake, ular air
<i>Obat-obatan</i>	Tempat pemrosesan ular hidup dibawa untuk dibunuh; tempat pengumpulan ular air	Nomer; tempat pengumpulan; ukuran tubuh; jenis kelamin; status reproduksi; CPUE	Macam-macam
<i>Kulit</i>	Tempat pemrosesan ular hidup dibawa untuk dibunuh; tempat pengumpulan untuk ular air; penyamakan kulit	Nomer, tempat pengumpulan; ukuran tubuh; jenis kelamin; status reproduksi; CPUE; jumlah dan ukuran kulit	Piton, boa, rat snakes, kobra, ular air
<i>Entertainment</i>	Tempat penanganan terpusat	Nomer; tempat pengumpulan; ukuran tubuh; jenis kelamin; status reproduksi ; CPUE	Rattlesnake
<i>Traditional/ pemanfaat lokal</i>	Pemburu; desa; pedagang lapangan; pasar	Nomer; tempat pengumpulan; ukuran tubuh; jenis kelamin; status reproduksi ; CPUE	Bermacam-macam





### Appendiks III – Ukuran sampel sesuai dengan ukuran yang diinginkan

Ukuran sampel diperlukan untuk mendeteksi efek dengan kekuatan data statistic yang memadai. Penghitungan berdasarkan data statistic minimum 0.8, dengan nilai alfa ( $\alpha$  – kemungkinan salah) 0.05. Gambar didasarkan pada t-test ekor (test satu ekor dipilih karena manajer satwa liar pada dasarnya tertarik untuk mendeteksi penurunan – dengan demikian seluruh test dalam satu alur; Cohen 1977).

Efek Ukuran (%)	Ukuran sampel	Efek ukuran (%)	Ukuran sampel
2	15458	11.5	469
2.5	9893	12	431
3	6870	12.5	398
3.5	5048	13	368
4	3865	13.5	341
4.5	3054	14	317
5	2475	14.5	296
5.5	2045	15	277
6	1718	15.5	259
6.5	1464	16	243
7	1263	16.5	229
7.5	1100	17	216
8	967	17.5	204
8.5	857	18	193
9	764	18.5	183
9.5	686	19	173
10	619	19.5	164
10.5	562	20	156
11	513		

## Appendiks IV – Foto tambahan kondisi reproduksi ular betina

Appendiks ini memberikan foto tambahan anatomi reproduksi ular betina yang membingungkan, untuk membantu pengujian dan penjabaran data dari kolektor. Fitur catatan termasuk ukuran dan warna folikel primer dan sekunder, ketebalan oviduk dan keberadaan corpora lutea dan/atau corpora albicantia.



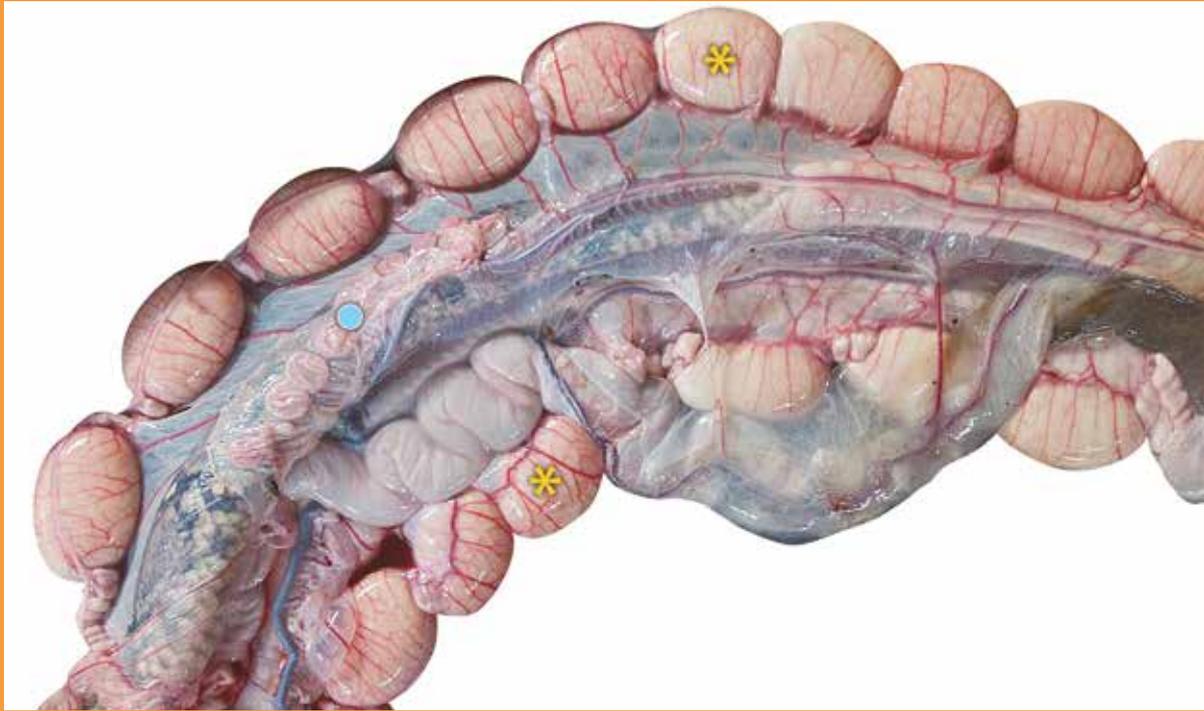
**A1.** Folikel sekunder pada ovarium (terlampir berwarna hitam) ular air (*Homalopsis buccata*). Folikel primer juga dapat dilihat (anak panah). Oviduknya tebal (tanda bintang) dan berisi bekas luka pucat (lingkaran). Scars menunjukkan secara individu telah menghasilkan dalam beberapa tahun belakangan.

Foto oleh Daniel Natusch



**A2.** Ular piton reticulate betina dewasa non-virgin (*Python reticulatus*). Oviduknya tebal (tanda bintang). Terdapat folikel sekunder sangat besar berwarna kuning dan beberapa telah pecah (dapat dilihat berwarna kuning telur). Terdapat corpora albicans (segitiga putih).

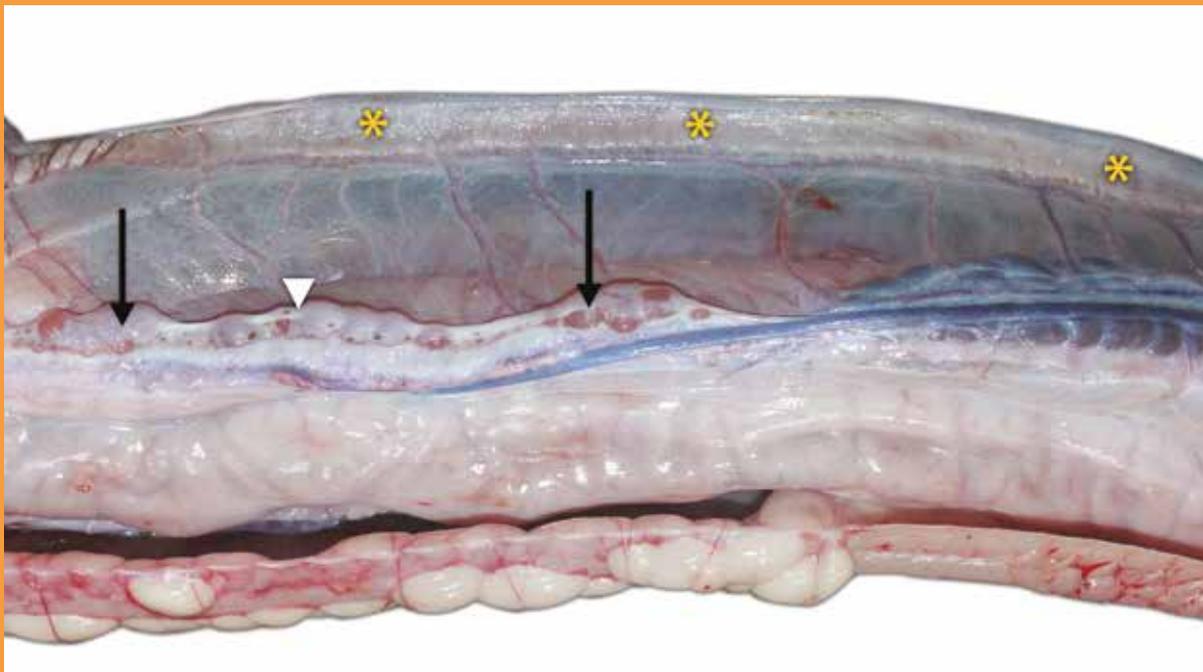
Foto oleh Daniel Natusch



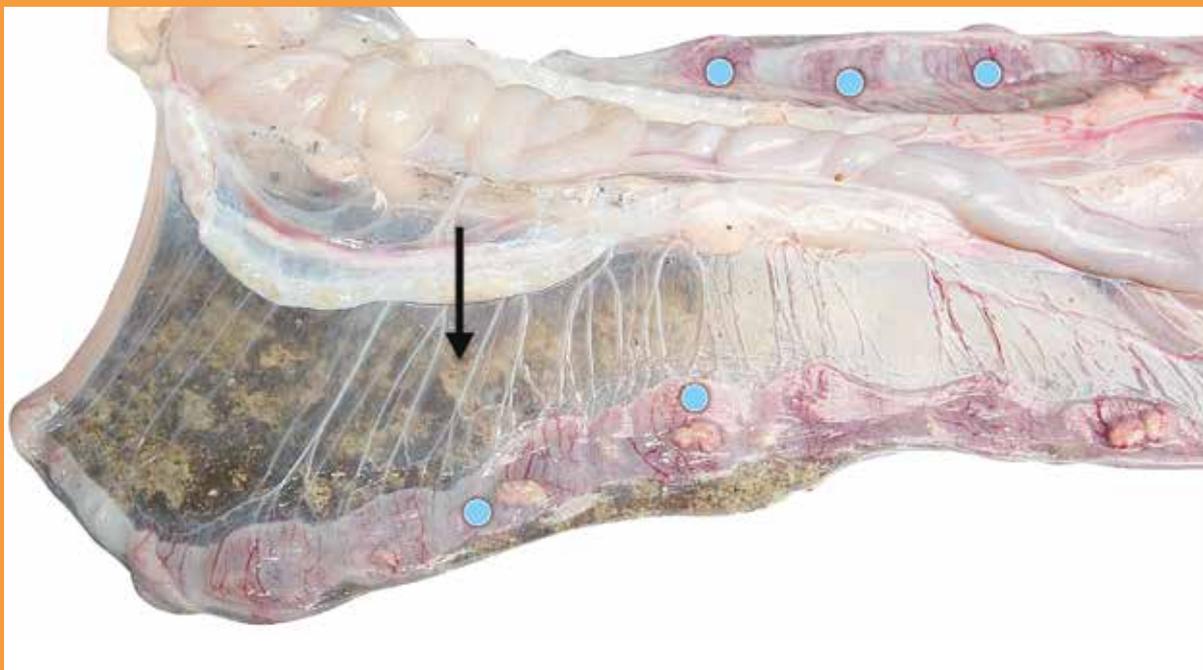
**A3.** Ular piton reticulate betina dewasa (*Python reticulatus*). Oviduknya tebal dan berisi telur (tanda bintang). Terdapat kemunduran corpus luteum (lingkaran).



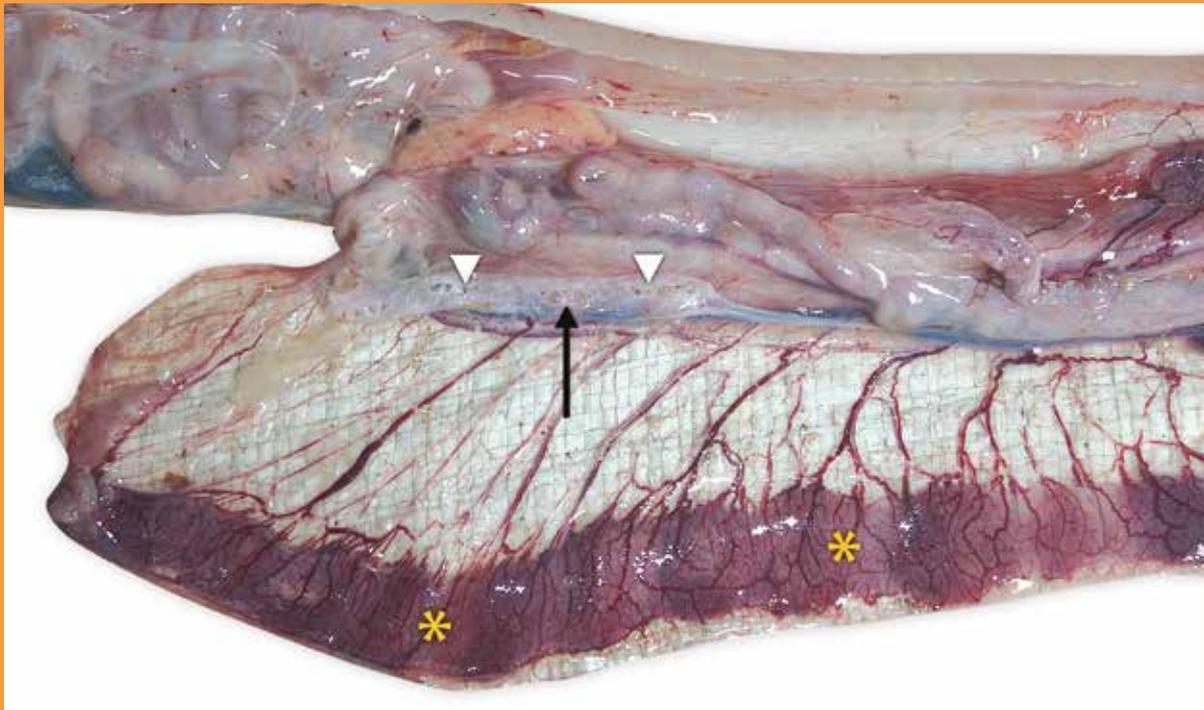
**A4.** Ular piton reticulate betina dewasa non-virgin (*P. reticulatus*). Oviduknya tebal (tanda bintang ) dan oviduk scars tampak jelas (lingkaran putih) tetapi mulai memudar.



**A5.** Ular piton *reticulata* betina dewasa non-virgin. Oviduknya tebal (tanda bintang) dan oviduk scars benar-benar memudar. Terdapat folikel primer (anak panah) dan dikelilingi oleh white scar tissue. Terdapat corpora albicans (segi tiga putih).



**A6.** Scar tertinggal pada oviduk embrio ular air *H. buccata* (lingkaran). Scarred ovarium terlihat bersama dengan corpora luteum dalam proses mundur menjadi corpora albicantia (anak panah hitam).



**A7.** Oviduk tebal pada ular viviparous *H. buccata* (tanda bintang). Folikel primer (anak panah) dan corpora albicans (segi tiga putih) terlihat pada ovarium.



**A8.** Embrio hampir terbentuk penuh dalam oviduk pada ular air viviparous, *H. buccata*. Folikel primer dikelilingi oleh white scar tissue yang terlihat dalam ovarium (anak panah).

# **Daftar pustaka dan saran bacaan referensi**

- Brooks, S., Allison, E., and Reynolds, J. (2007). 'Vulnerability of Cambodian water snakes: initial assessment of the impact of hunting at Tonle Sap Lake'. *Biological Conservation* 139:401–414. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.009>
- Brooks, S.E., Reynolds, J.D., Allison, E.H. (2008). 'Sustained by snakes? Seasonal livelihood strategies and resource conservation by Tonle Sap fishers in Cambodia'. *Human Ecology* 36, 835–851. <https://doi.org/10.1007/s10745-008-9205-2>
- Brooks, S. Allison, E.H, Gill, J.A., and Reynolds, J. (2010). 'Snake prices and crocodile appetites: aquatic wildlife supply and demand on Tonle Sap Lake, Cambodia'. *Biological Conservation* 143:2127-2135. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.05.023>
- Bryhn, A.C. and Dimberg, P.H. 2011. An operational definition of a statistically meaningful trend. *PLOS ONE* 6: e19241 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019241>
- Caughley G. and Sinclair A.R.E. (1994). 'Wildlife Ecology and Management'. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Science.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale; New Jersey; USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cuéllar, R.L., Fitzgerald, L., and Mendoza, F. (2010). 'Manejo comunitario de peni (Tupinambis rufescens) y taitetu (Tayassu tajacu)'. In: H. Gómez y A. Llobet (eds.). *Isoso: una iniciativa de conservación a largo plazo. Experiencias de manejo de fauna silvestre en Bolivia*, pp. 58-82. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Editorial FAN.
- De Buffrdnil, V., and Hdmerly, G. (2002). 'Variation in longevity, growth, and morphology in exploited Nile Monitors (*Varanus niloticus*) from Sahelian Africa'. *Journal of Herpetology* 36:419-426.
- Dorcas, M. E. and Willson, J.D.. (2009). 'Innovative methods for studies of snake ecology and Conservation'. In: S. J. Mullin and R. A. Seigel (eds.). *Snakes: applied ecology and conservation*, pp. 5-37. Ithaca, NY: Cornell University Press. <https://doi.org/10.7591/9780801459092-005>
- Dorcas, M. E. and Willson, J. D.. (2013). 'Hidden giants: problems associated with studying secretive invasive pythons'. In: W. Lutterschmidt (ed.). *Reptiles in Research: Investigations of Ecology, Physiology, and Behavior from Desert to Sea*, pp. 367-385. Hauppauge, N.Y.: Nova Science Publ. Inc.
- Festa-Bianchet, M. (2017). 'When does selective hunting select, how can we tell and what should we do about it?' *Mammal Review* 47: 76-81. <https://doi.org/10.1111/mam.12078>
- Fitzgerald, L.A. (1994). 'The interplay between life history and environmental stochasticity: Implications for management of exploited lizard populations'. *American Zoologist* 34: 371-381. <https://doi.org/10.1093/icb/34.3.371>

- Fitzgerald, L.A. (1994). 'Tupinambis lizards and people: a sustainable use approach to conservation and development'. *Conservation Biology* 8(1): 12-15. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08010012.x>
- Fitzgerald, L.A., Porini, G., and Lichtschein, V. (1994). 'El manejo de Tupinambis en Argentina: historia, estado actual, y perspectivas futuras'. *Interciencia* 19(4):166-170.
- Fitzgerald, L.A., Chani, J.M., and Donadio, O.E.. (1991). 'Tupinambis lizards in Argentina: Implementing management of a traditionally exploited resource'. In: John G. Robinson and Kent H. Redford (eds.) *Neotropical Wildlife Use and Conservation*, pp. 303-316. University of Chicago Press.
- Fitzgerald, L.A. (2012). 'Studying and Monitoring Exploited Species'. In: R.W. McDiarmid, M. S. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons, and N. Chernoff (eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Reptiles*, pp. 323-331. Berkeley, California: University of California Press.
- Fitzgerald, L.A. and Painter, C. (2002). 'Rattlesnake commercialization: long-term trends, issues, and implications for conservation'. *Wildlife Society Bulletin* 28 (1): 235-253.
- Gerrodette, T. (1987). 'A power analysis for detecting trends'. *Ecology* 68: 1364-1372. <https://doi.org/10.2307/1939220>
- Gibbons, J. W. (2012) 'The value of long-term monitoring'. In: R.W. McDiarmid, M.S. Foster, C. Guyer, J.W. Gibbons, and N. Chernoff (eds.), *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring*, chapter 3 *Study design and sampling*, pp. 49-117. Berkeley, California: University of California Press.
- Hayek, L.C. (2012) 'Precautions for Quantitative Reptile Field Studies'. In: R.W. McDiarmid, M.S. Foster, C. Guyer, J.W. Gibbons, and N. Chernoff (eds.), *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring*, chapter 3 *Study design and sampling*, pp. 49-117. Berkeley, California: University of California Press.
- Micucci, T. and Waller, T. (2007). 'The management of Yellow Anaconda (*Eunectes notaeus*) in Argentina: From Historical Misuse to Resource Appreciation'. *Iguana* 14(3):160-171.
- Micucci, P.A., Waller, T. and Alvarenga, E. (2006). 'Programa Curiyú. Para la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Boa Curiyú (*Eunectes notaeus*) en Argentina. Etapa experimental piloto 2002-2004, Formosa'. In: M. L. Bolkovic and D. E. Ramadori (eds.) *Manejo de Fauna en Argentina: Programas de uso sostenible*, 77-92. Buenos Aires, Argentina: Dirección de Fauna Silvestre Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Salud y Ambiente.
- Mieres, M.M. and Fitzgerald, L.A.. (2006). 'Managing and monitoring the tegu trade in Paraguay'. *Journal of Wildlife Management* 70(6): 1723-1734.
- Natusch, D.J.D., Waller, T., Micucci, P., and Lichtschein, V. (2015). *Developing CITES Non-detriment Findings for snakes*. <https://cites.org/sites/default/files/eng/com/ac/29/EAC29-31-01.pdf>
- Natusch, D.J.D., Lyons J.A., Mumpuni, Riyanto, A., and Shine, R. (2016a). 'Jungle giants: assessing sustainable harvesting in a difficult-to-survey species (*Python reticulatus*)'. *PLOS ONE* 11(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158397>

- Natusch, D.J.D., Lyons, J.A., Mumpuni, Riyanto, A., Khadiejah, S., Mustapha, N., Badiah., and Ratnaningsih, S. (2016b). *Sustainable Management of the Trade in Reticulated Python Skins in Indonesia and Malaysia*. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 61. Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.SSC-OP.61.en>
- Noss A.J, Cuéllar E. Cuéllar R.L. (2004). 'An Evaluation of Hunter Self-Monitoring in the Bolivian Chaco'. 5, Vol. 32:685-702. <https://doi.org/10.1007/s10745-004-6832-0>
- Painter, M., Noss, A., Wallace, R., and Painter, L. (2003). 'El manejo comunitario de fauna en Bolivia: criterios de sostenibilidad'. In: R. Polanco-Ochoa (ed.), *Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica: selección de trabajos V Congreso Internacional*, pp. 304-16. Bogotá, Colombia: CITES, Fundación Natura.
- Peterman, R.M. (1990). 'Statistical power analysis can improve fisheries research management'. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47: 2–15. <https://doi.org/10.1139/f90-001>
- Sharpe, D.M.T. and Hendry, A.P. (2009) 'Life history change in commercially exploited fish stocks: an analysis of trends across studies'. *Evolutionary Applications* 2, 260–275. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2009.00080.x>
- Shin, Y.J., Rochet, M.J., Jennings, S., Field, J.G., and Gislason, H. (2005). 'Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing'. *ICES Journal of Marine Science* 62. <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2005.01.004>
- Shine, R., Harlow, P., Ambariyanto., Boeadi, Mumpuni, and Keogh, J.S. (1998). 'Monitoring monitors: a biological perspective on the commercial harvesting of Indonesian reptiles'. *Mertensiella* 9:61-68.
- Shine R., Ambaryianto, Harlow PS., Mumpuni. (1999). 'Reticulated pythons in Sumatra: biology, harvesting and sustainability'. *Biological Conservation* 87: 349–357.
- Trippel, E.A. (1995). 'Age at maturity as a stress indicator in fisheries'. *Bioscience* 45: 759–771. <https://doi.org/10.2307/1312628>
- Weber, D.S., Mandler, T., Dyck, M., Van Coeverden De Groot, P.J., Lee, D.S., Clark, D.A. (2015). 'Unexpected and undesired conservation outcomes of wildlife trade bans – an emerging problem for stakeholders'. *Global Ecology and Conservation* 3:389-400. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.01.006>
- Walters, C.J. and Hilborn, R. (1986). *Adaptive Management of Renewable Resources*. New York, USA: Macmillan.



Foto oleh Daniel Natusch



Foto oleh David Clode di Unsplash





INTERNATIONAL UNION  
FOR CONSERVATION OF NATURE

WORLD HEADQUARTERS  
Rue Mauverney 28  
1196 Gland, Swiss  
Tel +41 22 999 0000  
Fax +41 22 999 0002  
[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

